Z ZAKRESU ELEKTROTECHNIKI.

II. Linie sił i powierzchnie ekwipotencyalne.

(Tabl. I).

Prawa oddziaływania wzajemnego ciał elektrycznych i magnetycznych mogą być objaśnione dwojakim sposobem. Streszczając w poprzednim artykule [1]) jakościową teoryę dynamomaszyny *Gramme'a*, stosowałem pierwszą metodę, opartą na prawach elektrodynamiki *Ampère'a* oraz indukcyi *Faraday'a* i *Lenz'a*. Pomienione prawa określają siły odpychania lub przyciągania magnesów lub przewodników prądu, samoindukcyę prądów, oraz indukcyę obwodów w obec ruchu względnego lub w obec zmian natężenia sąsiednich magnesów i prądów. Ta metoda naukowa, ujęta we wzory matematyczne [2]), daje możność oznaczenia, wewnątrz i zewnątrz ciał oddziaływających, kierunku i natężenia sił wypadkowych, potencyałów, energii, siły elektromotorycznej wzbudzonej indukcyi i innych wielkości,—skoro wiadomemi są odległości, natężenia biegunów magnetycznych, natężenia prądu, położenia i ruchy względne przewodników. Przy zastosowaniu odnośnych wzorów nieraz bardzo zawiłych, natrafiamy często na nieprzezwyciężone trudności rachunkowe, ale trudności te wypływają wówczas nie z wątpliwości samego założenia wiadomych praw, lecz z niedoskonałości niektórych nauk matematycznych, a zwłaszcza też geometryi przestrzeni i rachunku całkowego. Wprawdzie liczne a niezupełnie zgodne matematyczne teorye indukcyi (wzbudzania) nie są jeszcze obecnie na tym stopniu wykończenia naukowego, co teorya elektrodynamiki *Ampère'a*, ale prowadzą do wyników głównych zgodnych z bezpośrednią obserwacyą faktów.

Poprzednia metoda, raczej matematyczna niż fizyczna, wolną jest od wszelkich hipotez nad istotą samych zjawisk elektrycznych i nad stanem *środka*, który odosobnia ciała działające i który pośredniczy temu *oddziaływaniu na odległość* („actio in distans"; n. Wirkung in die Ferne). Podaje ona wyniki ostateczne oddziaływania, które bezpośrednio pomiarem sprawdzić możemy, ale nie uwzględnia zupełnie mechanizmu pośredniego środka odosobniającego czyli *dielektrycznego* (np. powietrza, eteru i t. p.) w czasie przesyłania siły lub energii. Tak samo jak astronom oblicza ruchy, masy, odległości planet z ogólnego prawa ciążenia na odległość (*Newton*), tak i fizyk może obliczyć siły, potencyały i wszelkie inne wielkości elektryczne z analogicznego prawa odwrotnych kwadratów odległości; przytem środek oddzielający odgrywa w rachunku rolę bierną, którą w razie potrzeby uwzględniamy tylko odrębnym spółczynnikiem. Siły atomowe, drgania eteru podlegają bowiem naszej obserwacyi tylko w skutkach wypadkowych, ale mechanizm, t. j. ustrój ich wewnętrzny wymyka się zupełnie z pod naszych zmysłów. Głębszą analizę zjawiska przeprowadzamy na podstawie hipotezy, której lekceważyć nie można. Jeżeli hipotezie poprzecznych drgań eteru zawdzięczamy niemal zupełne panowanie nad najzawilszemi zjawiskami światła; jeżeli udało się spółczesnej nauce związać wspólną matematyczną funkcyą objawy elektryczności statycznej i dynamicznej, magnetyzmu (*Ampère*) i światła (*Maxwell*),—to nie wypada zwątpić o przyszłości i zakreślać, naszemu poznaniu przyrody, granice dowolne.

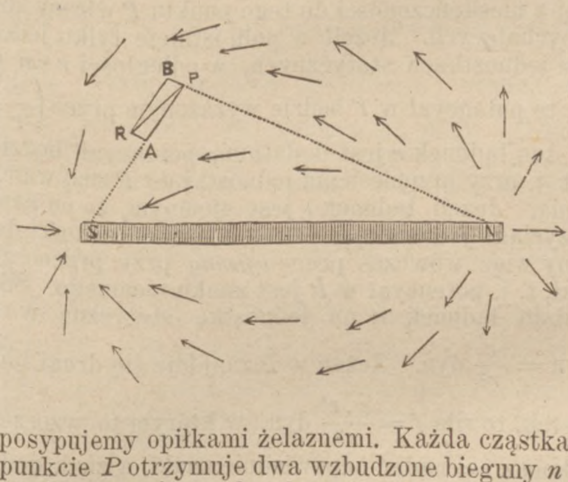
Metoda czysto matematyczna, o której powyżej mowa, nie ma dla elektrotechnika praktycznej wartości, jak to już zaznaczyłem poprzednio, wspominając o teoryi dynamomaszyny *Clausius'a*. W każdej maszynie elektrycznej zjawiska są bowiem do tego stopnia zawiłe i złożone, że samym rachunkiem a priori, bez doświadczeń kontrolujących, niepodobna jest pochwycić ilościowo wszystkich wpływów czynnych i wzajemnie oddziaływających. Dla praktyka przeto, daleko ważniejszą jest druga metoda naukowa *linij sił pola magnetycznego*, którą w zarysach ustalił pierwotnie *Faraday*, a następnie rozwinęli matematycznie *Maxwell*, *W. Thomson*, *Silv. Thompson* i inni. Podług *Faraday'a* ciała elektryczne lub magnetyczne nie oddziaływają bezpośrednio, lecz za pośrednictwem środka dielektrycznego lub pola magnetycznego, w których ujawnia się wówczas układ naprężeń i sił. Nowa ta metoda, w ostatecznych wynikach, zgadza się z poprzednią teoryą oddziaływania na odległość, ale rozwiązuje w sposób prostszy wiele zawiłych zagadnień, a wyniki rachunku uwidacznia przez szematy fizyczne.

Oznaczenie siły wypadkowej. Gdy ciała naładowane elektrycznością statyczną znajdują się w pewnej odległości, to dla każdego punktu odosobniającego pola, można wyznaczyć kierunek siły wypadkowej, przenosząc do tegoż punktu krótki przewodnik zawieszony na nieprzewodniczącej nitce. Zawieśmy np. na nici jedwabnej którą trzymamy obiema rękami, krótkie przewodniczące włókno bawełniane, przecinające w poprzek nitkę jedwabiu; w każdym punkcie pola, owe włókno przy obu swych końcach, okaże ładunki równe i przeciwnego znaku i kierunkiem swej osi wskaże nam kierunek wypadkowej siły.

Za kierunek *dodatni* siły uważamy ten, w którym by samodzielnie poruszał się ładunek elektryczności dodatniej tak mały, iż jego obecność nie zakłócałaby własności pola. W każdym punkcie pola kierunek ten zlewa się ze styczną do odpowiedniej krzywej lub prostej linii siły. Każda linia siły musi mieć początek na powierzchni ładunku dodatniego, zaś koniec na ładunku równym co do ilości, lecz znaku ujemnego: przytem dąży ona zawsze od potencyału wyższego ku mniejszemu i przeto nie może być sama w sobie zamkniętą.

Przypuśćmy że wewnątrz przewodnika znajduje się ładunek dodatni, to na wewnętrznej powierzchni przewodnika tego musi okazać się równy ładunek ujemny, do którego zdążają wszystkie linie sił. Objaw ten jest niezależnym od rozmiarów przewodnika, a więc gdy rozporządzamy odosobnionym ładunkiem elektrycznym, możemy być pewni, że na krańcach środka dielektrycznego (t. j. na przewodniczących ścianach pokoju, na ciałach sąsiednich i ziemi, na krańcach atmosfery lub wreszcie na planetach), znajduje się ładunek równy odmiennego znaku. Własności pola naelektryzowanego i pola magnetycznego przedstawiają wielkie podobieństwo. I w polu magnetycznem nie może istnieć jeden odosobniony biegun północny (+) niezależnie od drugiego a równego natężeniem bieguna południowego (—).

Widmo magnetyczne. Bardzo pouczającem, pod tym względem, jest znane oddawna doświadczenie widma magnetycznego. Pokryjmy magnes *SN* arkuszem papieru,



który posypujemy opiłkami żelaznemi. Każda cząstka żelaza np. w punkcie *P* otrzymuje dwa wzbudzone bieguny *n* i *s*. Jej biegun północny *n* jest odpychanym przez *N* z siłą *PB* odwrotnie proporcyonalną do kwadratu odległości $(PN)^2$, zaś przyciąganym przez *S* z siłą *PA* odwrotnie proporcyonalną do $(SP)^2$; (siła $PA > PB$ z powodu, iż odległość $NP > SP$). Składowe siły *PB* i *PA* dadzą wypadkową *PR* działającą na biegun *n* od *P* ku *R*, t. j. w kierunku *dodatnim* i stycznym do linii siły w *P*. Strzałki szematu oznaczają dla innych punktów pola kierunki krzywych linij sił, które mają początek

---

[1]) Por. zeszyty kwietniowy i majowy Prz. Techn. z r. b.

[2]) Por. dodatek matematyczny w przekł. polskim *Silv. Thompsona*, i dzieło dwutomowe *Maxwell'a*.

na połówce północnej magnesu, zaś koniec na połówce południowej tegoż magnesu.

Opiłki żelazne skupiają się najgęściej przy biegunach *N* i *S*, i w miarę większej odległości, zakreślają coraz większe krzywe magnetyczne, jak to objaśnia następująca figura:



Badanie własności linij sił wypada rozpocząć poznaniem powierzchni równego potencyału, do których te linie są zawsze normalnemi. Oznaczenie potencyałów, sił i *indukcyi*, czyli iloczynu sił przez powierzchnie pola, przez które siły te przepływają, prowadzi do jednakowych wzorów dla pola elektryczności statycznej i dla punktów zewnątrz magnesów położonych. Z tego powodu, postępując za wykładem *Maxwell'a*, uważam za stosowne rozpocząć od kilku przykładów oddziaływania ładunków statycznych, a wnioski tym sposobem otrzymane zastosować następnie do pola magnetycznego. Dowodzenia *Maxwell'a* rozrzucone w obszernem jego dziele, i obleczone w formę czysto matematyczną, nie zawsze łatwo jest pochwycić. Zasady kreślenia linij sił nawet w zagranicznych podręcznikach są bardzo pobieżnie wyłożonemi. Przeto sądzę, iż objaśnienie głównych wyników metody sposobem elemetarnym i szematycznym, może ułatwić czytelnikowi zrozumienie dzieł źródłowych *Maxwell'a*, *W. Thomson'a* i innych.

Przypomnijmy najprzód kilka zasadniczych określeń. *Dyna* jest jednostką siły, czyli siłą, która działając na masę jednego grama nadaje jej przyśpieszenie 1 centimetra na sekundę. Jednostką pracy jest *erga* czyli dyna $\times$ centimetr. Jednostką ilości elektryczności statycznej jest ta jej ilość, która umieszczona na odległości jednego centimetra od podobnej i równej ilości odpycha ją z siłą jednej dyny. Potencyałem statycznym w danym punkcie *P* pola, oznaczamy ilość erg pracy zużytej przy przenoszeniu dodatniej jednostki statycznej z nieskończoności do tego punktu *P* wbrew działaniu sił odpychających. Jeżeli w polu istnieje tylko jeden ładunek o *e* jednostkach statycznych, w odległości *r cm* od punktu *P*, to potencyał w *P* będzie wyrażonym przez $\left(\frac{e}{r}\right)$ erg[1]). Jeżeli ten ładunek *e* jest dodatnim, potencyał będzie dodatnim, t. j. przy przeniesieniu jednostki do *P* zużywamy pracę dodatnią. Jeżeli ładunek *e* jest ujemnym, to on samodzielnie przyciąga jednostkę dodatnią z nieskończoności do *P*; zużywamy więc wówczas pracę *ujemną* przy przenoszeniu jednostki, t. j. potencyał w *P* jest znaku ujemnego. Siła, z jaką działa ładunek *e* na jednostkę statyczną w *P*, jest $\frac{e.1}{r^2}$ dyn $= \frac{e}{r^2}$ dyn. Jeżeli w *P* znajduje się drugi ładunek e' jednostek, to siła $f = \frac{e\,.\,e'}{r^2}$ dyn, w którym to wzorze należy ładunkom *e* i e' nadać odpowiednie znaki, a znak dodatni dla *f* wskazywać będzie odpychanie, znak ujemny dla *f* przyciąganie. Potencyał ładunku *e* na ładunek e' (i odwrotnie) będzie $\left(\frac{e\,.\,e'}{r}\right)$ erg.— Jeżeli w polu znajduje się kilka ładunków $e, e' e''$ i t. d., których odległości od punktu *P* będą r, r', r''..., to potencyał w *P* czyli praca przeniesienia jednostki do *P* będzie sumą algebraiczną pojedyńczych potencyałów czyli $\Sigma\,\frac{e}{r}$.

Zastąpmy w poprzednich określeniach literę $\pm e$ oznaczającą ładunek statyczny, przez literę $\pm m$ oznaczającą natężenie bieguna północnego lub południowego, a wszystkie poprzednie wzory dla sił i dla potencyałów będą identycznymi dla zjawisk statycznych i magnetycznych. Jednostkę natężenia bieguna określamy bowiem tak samo tem, iż ona odpycha drugą jednoimienną jednostkę z siłą jednej dyny w odległości 1 *cm*. — Mówimy, że dany biegun posiada natężenie *m* gdy on jest równoważnym *m* jednostkom magnetycznym.

Oznaczenie ekwipotencyałów. Po tych przedwstępnych uwagach, łatwo już możemy kreślić powierzchnie równego potencyału czyli *ekwipotencyały* na około punktu *O* (fig. 23), zawierającego np. ładunek $e = 10$ jednostek statycznych.

Potencyał *V* dla każdego punktu pola w odległości *r* jest

$$V = \frac{e}{r} = \frac{10}{r} \quad \text{czyli} \quad r = \frac{10}{V} \quad . \; . \; . \quad (1).$$

Jeżeli nadamy potencyałowi *V* kolejno wartości 1, 2, 3, 4.... 10 erg, to z wzoru (1) obliczymy w centimetrach promienie *r* kul odpowiednich tym potencyałom, które wyłącznie kreślimy.

Oznaczmy przez *V* potencyał dowolny kuli o ładunku *e* i o promieniu *r*,

$$V = \frac{e}{r} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2).$$

Potencyał V' kuli sąsiedniej (o promieniu większym r') będzie

$$V' = (V - 1) = \frac{e}{r'} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Eliminacyą *V* z wzorów (2) i (3) otrzymamy

$$r' = \frac{r\,.\,e}{(e-r)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

$$(r'-r) = \frac{r^2}{(e-r)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Ostatnią kulą ekwipotencyalną będzie ta, dla której $V=1$ erga, czyli $r=e$ centimetrów (2). Wówczas albowiem promień następujący $r' = \infty$ (wzór 4) oraz $(r'-r) = \infty$ (wzór 5). Odległości $(r'-r)$ pomiędzy dwoma następującymi ekwipotencyałami wzrastają w miarę jak *r* wzrasta (wzór 5), a potencyał się zmniejsza. Tak być musi, gdyż siła działająca na jedność elektryczności statycznej zmniejsza się w stosunku odwrotnym kwadratu odległości *r*; zatem jej iloczyn przez drogę (czyli przez odległość $(r'-r)$ dwóch kul sąsiednich) zostając stałym i równym różnicy potencyałów t. j. jednej *erdze* pracy, spółczynnik tego iloczynu stałego czyli droga $(r'-r)$ musi wzrastać w miarę oddalenia. Dla rachunku pracy jest rzeczą zupełnie obojętną wzdłuż jakiej drogi i w jakim kierunku przenosimy jednostkę elektryczności pomiędzy dwoma ekwipotencyałami, gdyż praca zużyta zależy wyłącznie od położenia krańcowych punktów tej drogi czyli od różnicy potencyałów. Tak np. (fig. 23) drogi kropkowane pomiędzy kulami 2 i 1 są pod względem pracy zużytej (jednej ergi) zupełnie równoważnemi. Jeżeli punkt wyjścia i punkt zakończenia tej drogi znajdują się na jednej i tej samej kuli, to suma algebraiczna prac jest zawsze *zerem*, w polu elektrostatycznem lub magnetycznem, o ile w niem panuje równowaga. W polu magnetycznem spowodowanem prądami, elektryczność jest w stanie ruchu, a przeto (jak to później objaśnimy) przenosząc na około przewodnika prądu jednostkowy biegun i zawróciwszy do tego samego potencyału, praca zużyta jest różną od zera.

Te kule czyli powierzchnie równego potencyału, które nakreśliłem na fig. 23, rzeczywiście nie istnieją fizycznie w przestrzeni: są to tylko abstrakcye naszego umysłu, czyli szemata któremi określamy własności pola dielektrycznego. Z samego określenia wynika, że przy przenoszeniu jednostki elektrycznej po powierzchni tego samego potencyału, praca zużyta przy tem będzie zerem, a wypadkowa siła w każdym punkcie powierzchni będzie prostopadłą do tejże powierzchni. Gdyby bowiem siła ta była ukośną, to jej składowa w kierunku stycznej powierzchni była by różną od zera, a zatem zużywałaby pracę na jednym ekwipotencyale. Siła wypadkowa dąży więc zawsze prostopadle od potencyału wyższego

---

1) Por. przekład polski *Silv. Thompson'a* str. 203.

ku niższemu, a w przypuszczeniu fig. 23 (odosobnionego ładunku w O) przebiega w nieskończoność wzdłuż promieni kul.

Oznaczanie jednostkowych linij sił. W ogólnym przypadku, przez każdy najodleglejszy punkt pola przechodzi pewna krzywa linia siły, styczna do wypadkowej w tym punkcie. Istnieje jednak umowa, którą teraz objaśnimy, podług której kreślimy w przestrzeni nie wszystkie lecz tylko niektóre tak zwane *jednostkowe rurki sił*. Wówczas liczba tych rurek sił, w danem przecięciu pola, służy za miarę *natężenia* pola w owem przecięciu.

Przypuśćmy najprzód najprostszy przykład (fig. 24) środka O o ładunku $+e$, naokoło którego opisujemy szereg spółśrodkowych kul ekwipotencyalnych. Wszystkie linie sił dążą od środka O w kierunku promieni, a siła wypadkowa na jednostkę elektryczną, położoną na powierzchni dowolnej kuli o promieniu r, będzie $F = \frac{e}{r^2}$ dyn, dla każdego punktu tej kuli.

Siła ta jest wszędzie prostopadłą do powierzchni $4\pi r^2$ tej kuli, *a iloczyn tej siły F przez powierzchnię* określamy jako *całkowitą indukcyę elektrostatyczną* Φ.

$$\text{Zatem } \Phi = F \,.\, 4\pi r^2 = \frac{e}{r^2} \,.\, 4\pi r^2 = 4 \,.\, \pi \,.\, e \quad . \quad . \quad (6)$$

$$\text{czyli } e = \frac{\Phi}{4\pi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6').$$

Widzimy więc, że (6) indukcya Φ na całkowitą kulę jest wielkością stałą [1]) (przy danym ładunku e) a niezależną od promienia r kuli ekwipotencyalnej. Za *Maxwell'em*, wyrażamy przez to, że przez powierzchnię kuli, chociażby największej, przepływa jednakowa indukcya $4 \,.\, \pi \,.\, e$ w znaczeniu iloczynu siły przez powierzchnię, oraz że następuje w kierunku siły wypadkowej jednakowe *przemieszczenie* (n. Verschiebung) ilości elektryczności e równej ilorazowi indukcyi Φ przez 4π (wzór 6′). Właściwie i ogólnie $\Phi = k \,.\, 4\pi e$, zaś $e = \frac{k \,.\, \Phi}{4\pi}$, jeżeli k oznacza *właściwą indukcyjną pojemnośc* środka dielektrycznego. Spółczynnik $k = 1$ dla powietrza, jest większym dla ciał stałych (np. szkła, siarki i t. d.) Ten fakt obala mniemane bezpośrednie oddziaływanie ciał na odległość. Dla ciał płynnych i lotnych kierunek *przemieszczenia* jest identycznym z kierunkiem siły, ale wewnątrz ciał stałych te dwa kierunki mogą być różnemi. Dlatego *Maxwell* rozróżnia *linie sił*, określone jako normalne do ekwipotencyałów, od *linij indukcyi* zależnych od kierunku *przemieszczenia*. Dla punktów położonych wewnątrz ciał stałych lub *wewnątrz* namagnesowanej stali lub żelaza, odróżnienie to jest potrzebnem, ale nie ma racyi bytu o ile badamy *zewnętrzne* pole magnesów lub ładunków elektrycznych.

Nakreślmy teraz kulę K, o promieniu $r = 1$ *cm*, której powierzchnia będzie 4π *cm*², i podzielmy tę powierzchnię na $4\pi e$ równych poletek, z których jedno ω narysowanem jest na fig. 24, i obejmuje $\frac{4\pi}{4\pi e} = \frac{1}{e}$ *cm*². Przez kontury tego poletka, poprowadzimy promienie, które przedłużymy w nieskończoność. Wytworzymy tym sposobem stożki jednostkowe, których ściany składają się z samych stycznych linij sił, a przeto indukcya na te boczne ściany będzie zerem, czyli że żadna siła przez nie nie przepływa. Nazywamy *kątem bryłowym* tego stożka, powierzchnię $\omega = \frac{1}{e}$ *cm*² jego przecięcia przez kulę bryłową K o promieniu 1 *cm*.

Indukcya ładunku e na przecięcie ω będzie iloczynem siły $\frac{e}{1^2} = e$ dyn przez kąt bryłowy $\omega = \frac{1}{e}$ *cm*². Ten iloczyn $= e \,.\, \frac{1}{e} = 1$. Zatem przez każdy stożek przepływa *jednostka indukcyi*, i to w dowolnem oddaleniu od środka, oraz następuje przemieszczenie $\left(\frac{1}{4\pi}\right)$ ilości elektryczności (wzór 6′). Albowiem pole B (wykrojone stożkiem na kuli L o dowolnym promieniu $= r$) będzie $r^2 \,.\, \omega = \frac{r^2}{e}$ *cm*²; siła na B będzie $\frac{e}{r^2}$. Indukcya na $B = \frac{r^2}{e} \,.\, \frac{e}{r^2} = 1$. Odnosi się to w równej mierze do wszelkich przecięć stożka np. płaszczyzny P lub P'. W ogóle jeżeli nakreślimy dowolne pole T, którego kontury złączymy ze środkiem O, to odpowiednie poletko t wykrojone na kuli K o promieniu 1 *cm*, zowiemy kątem bryłowym otrzymanego stożka, a we wszystkich jego przecięciach indukcya będzie $= e \,.\, t$.

W razie gdy kąt bryłowy $t = 1$ *cm*², indukcya w dowolnem przecięciu będzie $e \,.\, 1 = e$ jednostek. Przemieszczenie elektryczności wewnątrz tego stożka $= \frac{e}{4\pi}$. Siła na kuli bryłowej K na jednostkę elektryczności równą jest także $\frac{e}{1^2} = e$ dyn. Zatem indukcya na jednostkę powierzchni kuli bryłowej liczbowo jest równą sile działającej.—W razie gdy kąt bryłowy t każdego stożka $= \frac{4\pi}{e}$, indukcya na dowolne przecięcie będzie $e \,.\, \frac{4\pi}{e} = 4\pi$, a *przemieszczenie* elektryczności jako iloraz indukcyi przez 4π jest równy $\frac{4\pi}{4\pi} = 1$, czyli odpowiada jedności elektryczności statycznej. W ten to sposób przeprowadzono podział pola na e stożków (n. Einheitsfaden) w § 58 Elementary Treatise *Maxwell'a*.

Jednostkową rurkę sił określamy jednak nie jako stożek o kącie bryłowym= 1 *cm*² czyli o indukcyi e, ani o kącie bryłowym$=\frac{4\pi}{e}$ a indukcyi$=4\pi$, ale jako *stożek o kącie bryłowym* $= \frac{1}{e}$ *cm*² czyli o indukcyi=1. Zwykle w teoretycznych szematach indukcyi elektrycznej i magnetycznej kreślimy wyłącznie osie jednostkowych stożków, jak to wskazuje fig. 24 dla dwóch linij sił (pełnych) NO i SO. Każde przecięcie np. P i P' tych dwóch stożków ma indukcyę $= 2$ jednostkom, gdyż przez nie przechodzą dwie jednostkowe linie sił.

Sposób w jaki przeprowadzamy podział bryłowej kuli K na $4\pi e$ równych poletek jest teoretycznie obojętnym. Wypada jednak poznać metodę *Maxwell'a* [2]), gdyż ona daje klucz dla zrozumienia jego figur i jego rachunków.

Przypuśćmy (fig. 25 w perspektywie), że w punkcie O_1 mamy ładunek $+ e$ jednostek statycznych. Zakreślmy naokoło O_1 bryłową kulę o promieniu $= 1$ *cm*, na której potencyał będzie $\frac{e}{1} = e$ erg, zaś siła na jednostkę elektryczną $\frac{e}{1^2} = e$ dyn. Przeprowadźmy promień $O_1 1$ tworzący kąt δ z osią $O_1 B$, i obracajmy ten promień na około osi; wytworzymy w ten sposób stożek, który wytnie na kuli K, pole kuliste ABF. Indukcya Φ na dowolne przecięcie tego stożka będzie więc

$$\Phi = \text{pole } ABF \times e \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7).$$

Z punktu 1 opuśćmy prostopadłą $1E$ do osi. Wiadomo z geometryi, że:

$$\text{pole } ABF = 2\pi \,.\, O_1 B \,.\, BE = 2\pi\,(1 - \cos\delta),$$

$$\text{zatem (7)} \quad \Phi = 2\pi e\,(1 - \cos\delta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

(gdyby kąt $\delta = \pi$, czyli gdybyśmy na podstawie wzoru (8) chcieli obliczyć indukcyę na całą powierzchnię kuli, $\cos\delta = -1$, zatem $\Phi = 4\pi \,.\, e$ jak poprzednio).

Podzielmy teraz pole ABF szeregiem południków (fig. 25) tworzących wzajemnie kąt $\alpha = \frac{1}{2}$. Cała powierzchnia kuli podzieloną będzie na $\frac{2\pi}{\frac{1}{2}} = 4\pi$ podłużnych skrawków, podobnych do skrawka BMC; (ponieważ 4π nie jest liczbą całą, podział ten nie da się ściśle przeprowadzić,— co stanowi słabą stronę tej metody *Maxwell'a*).

---

[1]) W przekł. polsk. *Silv. Thompson'a* str. 458 znajduje się zupełne dowodzenie tego zrównania dla dowolnej powierzchni zamykającej wewnątrz ładunek q. Można słusznie zganić, że jeden wyraz *indukcya* oznacza w fizyce różne pojęcia np. wzbudzanie prądów, wpływy ładunków elektrycznych lub magnesów, iloczyny siły przez przecięcie i t. d. Nie ośmielam się jednak odmieniać ogólnie używanego wyrazownictwa.

[2]) Por. t. I § 123.

Podług wzoru (8) indukcya Φ' na skrawek $B\,1\,1'$ będzie:

$$\Phi' = \frac{\Phi}{4\pi} = \frac{2\pi e\,(1 - \cos\delta)}{4\pi} = \frac{e\,(1 - \cos\delta)}{2}$$

czyli $\quad 2\Phi' = e - e.\cos\delta$

czyli $\quad \delta = \text{arc}\cos\left(1 - \frac{2\Phi'}{e}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$

Jeżeli teraz we wzorze (9) zrównamy indukcyę Φ' z liczbami 1, 2, 3, 4 .... e jednostek, otrzymamy szereg kątów δ odpowiednich promieniom $O_1 1$, $O_1 2$ ... i t. d., oznaczonych na rysunku dla południka $B\,1\,9\,C$. Podzielimy więc powierzchnię kuli liczbą e kół szerokości, które pomiędzy dwoma południkami wykroją poletka kuliste $B\,1\,1'$, $1\,1'2'2$, $2\,2'3'3$ i t. d. równej powierzchni (kąta bryłowego) i równoważne jednostce indukcyi. Wszystkich poletek na kuli będzie $4\pi e$, gdyż przeprowadziliśmy e kół szerokości, zaś 4π południków. Promienie $O_1 1$, $O_1 2$ i t. d. oznaczają kierunek jednostkowych linij sił, których liczba wynosi e po *jednej* stronie każdego południka. Jeżeli np. (fig. 25) ładunek w O_1 składa się z 10 jednostek statycznych, to w każdym z liczby 4π pół-południków otrzymamy po 10 linij sił (fig. 26). Wszystkich linij sił jednostkowych będzie $4\pi.10$.

Dla przykładu (fig. 25) rozważmy w szczególności indukcyę na powierzchnię kulistego skrawka $B\,6\,6'$, ograniczoną z jednej strony kołem szerokości $66'$ i dwoma sąsiedniemi południkami $B6'$ i $B6$ tworzącemi kąt $\alpha = \frac{1}{2}$ (czyli 28°, 64); ta indukcya równą jest sześciu jednostkom, gdyż każdy z półpołudników przecięty jest od B do 6 przez sześć jednostkowych linij sił. Przedłużmy w nieskończoność powierzchnię stożka linij sił $O_1 6$ i $O_1 6'$ oraz płaszczyzny dwóch południków $O_1 D O_2$ i $O_1 D' O_2$: wykroją one na wszystkich dalszych powierzchniach ekwipotencyalnych przecięcia, które niezależnie od odległości, i od nachylenia będą równoważnemi sześciu jednostkom indukcyi, o wspólnym kącie bryłowym $B66'$.

Układ linij sił przy dwóch ładunkach statycznych. Dotychczas przypuszczaliśmy, że ładunek $+e$ w O_1 jest odosobnionym t. j. w dali od innych ładunków. Obecnie (fig. 27) łatwo jest objaśnić w jaki sposób układają się linie sił (lewa strona rysunku) i ekwipotencyały (prawa strona) w polu o dwóch ładunkach $+O_1$ i $-O_2$, zawierających po dziesięć jednostek elektryczności dodatniej i ujemnej. W dowolnym południku (t. j. w płaszczyznie rysunku) nakreślimy najprzód kuliste ekwipotencyały pola (kropkowane linie prawej strony figury 27), w przypuszczeniu że ładunki $+O_1$ i $-O_2$ działały by niezależnie i z osobna. Skoro potencyał wypadkowy w każdym punkcie pola będzie sumą algebraiczną czyli różnicą arytmetyczną dwóch potencyałów przeciwnego znaku od $+O_1$ i od $-O_2$, więc np. w punkcie C, w którym przecinają się tworzące potencyałów +3 i −2 erg, wypadkowy potencyał będzie +1 erg i należy do krzywej ekwipotencyalnej (pełnej) $1\,CB$. W płaszczyznie HO wypadkowy potencyał będzie zerem, tak samo jak różnica arytmetyczna wszystkich pojedyńczych potencyałów. — Analogicznym sposobem kreślimy wypadkowe pojedyńczych linij sił jednostkowych (lewa strona rys. 27), które muszą być zawsze normalnemi do wypadkowych powierzchni ekwipotencyalnych. Nauczyliśmy się już oznaczać linie sił (kropkowane lewej strony rysunku) dla pojedyńczych ładunków. W punktach przecięcia linij należących do dwóch układów np. w punkcie D, przecinają się linia siły odśrodkowa dodatnia $O_1 D6$ i linia ujemna dośrodkowa $-1DO_2$.

Objaśniając fig. 25, przekonaliśmy się, że indukcya ładunku $+O_1$ na dowolne przecięcie stożka $O_1 DD'H$ trzech powierzchni (t. j. dwóch południków i powierzchni linij sił $O_1 DD'$) będzie równą sześciu jednostkom indukcyi. Równocześnie jednak przez punkty D i D' przechodzą linie sił ujemne $-1\,O_2$, które wywierają indukcyę ujemną jednej jednostki, na dowolne przecięcie stożka $-O_2\,DD'H$, gdyż przez kąt bryłowy tych przecięć przechodzi jedna linia siły ujemna w każdym z 4π pół-południków. Zatem wypadkowa indukcya na wspólne przecięcie dwóch stożków np. na każdą powierzchnię P opartą na łuku DD', będzie sumą algebraiczną pojedyńczych indukcyj, czyli (+6 −1) = +5 jednostkom indukcyi.

W punkcie E (fig. 27) przecinają się linie sił +7 od $+O_1$ i −2 od $-O_2$: zatem wypadkowa indukcya, określona jak powyżej, będzie (+7 −2) = +5 jednostkom. Złączmy wszystkie punkty, dla których indukcya wypadkowa ma jednaką wartość +5, a otrzymamy krzywę wypadkowej linii siły $O_1 DE\,O_2$, która dąży od O_1 ku O_2. Jeżeli np. punkt R, położony na tej linii, ma wypadkowy potencyał +1 ergi, (gdyż przecina takowy w R' w odległości od osi $R'S = RS$), to skrawek powierzchni ekwipotencyalnej, ograniczony kołem szerokości RR' i dwoma sąsiedniemi południkami, odpowiada pięciu jednostkom indukcyi. — Postępując identycznie dla innych przecięć pojedyńczych linij sił i w razie potrzeby zagęszczając sieć rysunku, otrzymamy krzywe wypadkowe linie sił, narysowane pełnemi liniami po lewej stronie fig. 27. Obracajmy w przestrzeni około osi $O_1 O_2$ wypadkowe ekwipotencyały i wypadkowe a normalne ku pierwszym linie sił, a rozdzielimy całe pole na sieć powierzchni i linij, które określają zupełnie własności pola.

Wyniki teoryi Maxwell'a. Skoro w każdym punkcie pola, wypadkowa siła może mieć tylko jeden kierunek i może istnieć tylko jedna wartość potencyału, więc dwie linie sił wypadkowych i dwie wypadkowe powierzchnie o różnym potencyale nie mogą nigdy się przecinać. Jeden i ten sam ekwipotencyał może jednak przecinać sam siebie, wytwarzając wówczas tak zwane *węzły* albo *linie równowagi* (n. Gleichgewichtslinien), w których wypadkowa siła jest zerem [1]).

W teoryi *Maxwell'a* dwa ładunki $+O_1$ i $-O_2$ (fig. 27), odosobnione środkiem dielektrycznym, przeprowadzają każdą cząstkę tego środka w stan odkształcenia (*skrępowania*) (n. Zwangszustand) i w stan *polaryzacyi* w kierunku rurek sił, tak, iż na dwu końcach każdej cząstki skupiają się ładunki elektryczne równe i przeciwnego znaku. W przecięciach rurki znajdujących się wśród pola odosobniającego, ładunki te zobojętniają się wzajemnie i występują swobodnie w warstwach przylegających bezpośrednio do przewodników t. j. w $+O_1$ i w $-O_2$: dobre przewodniki nie są bowiem w stanie utrzymać polaryzacyi. To co w dawnej teoryi oddziaływania ciał na odległość nazywamy ładunkiem przewodników O_1 i O_2, jest w teoryi linij sił tylko ładunkiem niezobojętnionym warstw dielektrycznych dotykających przewodników na początku i na końcu każdej linii siły. W warstwie dotykającej $+O_1$ jest ładunek dodatni, zaś w warstwie przy $-O_2$ ładunek równy co do ilości lecz ujemny. Gdybyśmy złączyli te dwa przewodniki drutem miedzianym, powstałby chwilowy prąd i elektryczność w polu dielektrycznem poruszyłaby się w kierunku odwrotnym do pierwotnego jej przemieszczenia, a równocześnie ustałaby wszelka polaryzacya cząstek czyli nastąpiłaby stała równowaga. Jeżeli kosztem energii ogniwa lub maszyny elektrycznej podtrzymujemy pomiędzy przewodnikami stałą różnicę potencyałów, to prąd w drucie miedzianym trwa ciągle, wskutek ciągłego przemieszczenia postępującej w nim elektryczności.

Przeciwnie, gdy dwa przewodniki naładowane są zupełnie odosobnione np. powietrzem, szkłem i t. p., to prąd powstać nie może; wówczas, w kierunku linij sił, wytwarzają się spolaryzowane łańcuchy cząstek o dwóch odmiennych biegunach, a elektryczność, zachowując się tak jak płyn nieściśliwy, przechodzi przez każde przecięcie jednostkowej rurki w ilości $\frac{1}{4\pi}$, czyli sprowadza jednorazowe przemieszczenie $= \frac{1}{4\pi}$. Jednorazowy wydatek energii na otrzymanie ładunków, wystarcza nadal na czas nieograniczony, a skrępowanie środka trwa dopóty dopóki trwa izolacya. Jeżeli wprowadzamy wewnątrz ograniczonej powierzchni ładunek e, to w środku dielektrycznym zostaje wypchniętą (przemieszczoną) na zewnątrz powierzchni równoważna ilość e, tak że absolutna zawartość elektryczności, objętej ograniczoną powierzchnią, zostaje zawsze niezmienną. Wielkość przemieszczenia czyli ilość wypchniętej elektryczności jest nam wiadomą, ale niewiadomemi nam są długość drogi wzdłuż której to przemieszczenie następuje, tak samo jak i zawartość elektryczności w 1 cm^3 środka dielektrycznego. Aby przepchnąć daną ilość elektryczności przez 1 cm^2 po-

[1]) Por. *Maxwell'a*, t. 1 § 112.

wierzchni, potrzeba będzie drogi tem mniejszej, czem absolutna elektryczna zawartość w 1 cm^3 środka jest większą. Ten wynik teoryi linij sił stosuje się tak samo do jednorazowego przemieszczenia w środku odosobniającym kilka ładunków, jak i do ciągłego przemieszczenia prądów w drutach przewodniczących. Być więc bardzo może (twierdzi *Maxwell*), że w drutach telegraficznych rzeczywista szybkość elektryczności (droga jej przemieszczenia na 1") jest nadzwyczaj małą, może mniejszą od $\frac{1}{360\,000}$ cala na sekundę, chociaż pozorna szybkość sygnałów przesyłanych jest olbrzymią.

Teoryę tę odkształcenia środka dielektrycznego rozwinął *Maxwell* rachunkiem matematycznym, który wskazuje, że linia siły podlega podłużnemu *wyciąganiu* [1]) dielektrycznemu (a. stress n. Spannung) i równemu co do wielkości poprzecznemu *ściskaniu* (n. Druck). To samo twierdził już obrazowo *Faraday*, mówiąc o dążności każdej linii siły ku podłużnemu skurczeniu i o odpychaniu wzajemnem sąsiednich linij. *Maxwell* oznaczył wielkość tego podłużnego napięcia i równego mu poprzecznego ściskania, które dla punktu pola o sile wypadkowej R, wyrażone są wzorem $\left(\frac{1}{8\pi}R^2\right)$. Tak samo jak lina wyciągnięta ciężarem podlega elastycznemu wydłużeniu, i pęka gdy ta siła mechaniczna jest za wielką w stosunku do przekroju liny, — tak też i każdy środek dielektryczny jest w stanie utrzymać napięcie tylko do pewnej granicy na 1 cm^2 przekroju. Tak np. dla powietrza granica ta wynosi 0,67 g podług *W. Thomson'a*, gdyż wówczas przeskakuje już iskra, która zrywa polaryzacyę cząstek odosobniających.

Hipoteza dielektrycznego odkształcenia należy do najgenialniejszych pomysłów *Maxwell'a*, ale o ile matematycznie jest wysoko rozwiniętą, o tyle fizycznie i mechanicznie jest niezupełną. Nie umiemy dotychczas objaśnić jakim sposobem wzajemne oddziaływanie cząstek dielektryku jest w stanie bezpośrednio wywołać i utrzymać ten stan odkształcenia, tak samo jak nie wiemy czem jest właściwie elektryczność. Zawiłe te zjawisko uzmysłowił tylko *Maxwell* analogicznym przyrządem hidraulicznym (fig. 28), który składa się z pięciu rurek równej średnicy, mianowicie z czterech pionowych A, B, C, D i z jednej poziomej P; w tej ostatniej znajduje się tłok, poruszany od położenia P_0 ku P_1 lub odwrotnie, wzdłuż drogi $P_0 P_1 = a$. Wąska rura u dołu z kranem Q służy dla dowolnego połączenia pary rur A i B z parą C i D. Napełnijmy, na początku doświadczenia, dolną część rur pionowych rtęcią, aż do równego poziomu A_0, B_0, C_0, D_0, zaś górną część wodą: tłok jest wówczas w położeniu P_0. Zamknijmy [2]) teraz kran Q, i poruszajmy tłok od P_0 ku P_1 wzdłuż a; wskutek równej średnicy pięciu rur, rtęć opadnie w rurach D i B o drogę $D_0D_1 = B_0B_1 = a$, podniesie się w rurach C i A o drogę $C_0C_1 = A_0A_1 = a$. Różnica ciśnienia po obu stronach tłoka będzie więc $4.a$. Wyobraźmy sobie, że woda przedstawia nam elektryczność *dodatnią*, rtęć zaś — ujemną i że różnica ciśnienia po obu stronach tłoka przedstawia siłę elektromotryczną,—wówczas przyrząd ten jest szematem środka dielektrycznego, podlegającego sile elektromotrycznej $4a$. Jeden koniec A_1 otrzymuje nadmiar elektryczności ujemnej (rtęci), drugi koniec D_1 — nadmiar elektryczności dodatniej (wody). Różnicę potencyałów pomiędzy dodatnią częścią dielektryka a jego częścią ujemną, przedstawia nam różnica ciśnień pomiędzy stroną tłoka zwróconą ku D, a stroną tegoż tłoka zwróconą ku A. Jeżeli tłok porusza się swobodnie w rurze P, to on powraca do pierwotnej równowagi (w P_0), i temu powrotowi odpowiada zupełne wyładowanie dielektryka; ruch odwrotny płynów w rurach obrazuje zmianę kierunku w przemieszczeniu dielektrycznem. Gdyby woda i rtęć były zupełnie nieściśliwemi, to one by dobrze uwidoczniały dielektryczne przemieszczenie, które w żadnym punkcie środka nie zmienia bezwzględnej stałej zawartości elektryczności.— W chwili gdy tłok znajduje się w P_1, otwórzmy kran Q; wtedy rury A i D, B i C są w bezpośredniem połączeniu. Poziom rtęci pozostanie niezmiennym w rurach A i D t. j. w położeniach A_1 i D_1. Natomiast w B rtęć podniesie się do B_0, w C opada do C_0. W czasie gdy przez kran Q przechodzi rtęć od C ku B, różnica ciśnień po dwóch stronach tłoka opada od $4a$ do $2a$.

Kran otwarty Q niniejszego szematu obrazuje ciało o małem przewodnictwie umieszczone częściowo w dielektryku, ale nie przecinające go całkowicie i nie tworzące przewodniczącego ujścia. Wówczas ładunki przeciwstawionych stron środka są jeszcze odosobnionemi ale różnica potencyałów jest mniejszą, tak samo jak różnica ciśnień ($2a$) na tłok (po otwarciu kranu).

Jeżeli teraz powtórnie zamkniemy kran, i pozwolimy na swobodny ruch tłoka, to on z P_1 powróci tylko do P_2, gdzie będzie już w równowadze; wyładowanie dielektryka wydaje się teraz dwa razy mniejszem niż było poprzednio. W rurach A i B poziom rtęci utrzyma się w A_2 i B_2, t. j. o $\frac{a}{2}$ powyżej A_0 i B_0, zaś w rurach C i D w C_2 i w D_2, t. j. o $\frac{a}{2}$ poniżej C_0 i D_0.

Zatrzymajmy tłok i otwórzmy jeszcze raz wyrównywający kran Q, rtęć przepłynie od B ku C aż do zrównania poziomów w B_0 i w C_0, a różnica ciśnień po obu stronach tłoka wyniesie a. Jeżeli teraz zamkniemy kran Q, i pozwolimy na swobodny ruch tłoka, to takowy zatrzyma się na pół drogi pomiędzy P_2 i P_0, t. j. w P_3; to powtórne wyrównanie ciśnień odpowiada wyładowaniu *ładunków pozostających* (n. residuellen), które spostrzegamy gdy ładujemy dielektryk (np. szkło butelki lejdejskiej), następnie go raz wyładujemy, i po pewnym czasie, powtórnie wyładujemy. Otwierając kran w przyrządzie można otrzymać różnicę ciśnień na tłok po raz trzeci, i takową znowu wyrównać, zamykając następnie kran, a nowy coraz mniejszy ruch tłoka obrazuje coraz mniejsze wyładowanie pozostające. W naszym szemacie (fig. 28) każda ponowna różnica ciśnień, odpowiadająca ponownej różnicy potencyałów, (czyli ponownemu ładunkowi), jest o dwa razy mniejszą od poprzedzającej. Wyrównania kolejne tej różnicy ciśnień, czyli odpowiednie im wyładowywania dielektryka, obejmują $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ i t. d. pierwotnej różnicy ciśnień na tłok (ładunku), ostatecznie zaś sprowadzają tę różnicę do zera.

Gdybyśmy w ciągu tych doświadczeń zamiast kolejno otwierać i zamykać kran Q, utrzymywali stale a jednak nie zupełnie ścisłe zamknięcie, to przyrząd ten okazałby zjawisko odpowiednie środkowi dielektrycznemu, który odosabnia ładunki, a jednak *pochłania* (n. Absorption) elektryczność.

Jeżeli chcemy tym szematem uzmysłowić wypadek środka dielektrycznego mniej więcej przewodniczącego, to musielibyśmy odrobić tłok z materyału przepuszczalnego dla wody, lub połączyć wprost rurki A i D.

Opisany przyrząd mechaniczny daje dokładny obraz własności dielektryków: dwa płyny (woda i rtęć) przedstawiają dwie elektryczności znaku przeciwnego, a ciśnienie płynów obrazuje potencyał elektryczny. Poruszanie tłoka w pewnym kierunku, a następnie w odwrotnym, jest analogicznem z ładowaniem i wyładowywaniem, a siła wypadkowa ciśnień na tłok, odpowiada sile elektromotrycznej, czyli różnicy potencyałów. (*c. d. n.*)

Dr. fil. *A. Hołowiński.*

O OZNACZANIU SPÓŁCZYNNIKA SOKU

PODCZAS PRZEROBU BURAKÓW

i niektórych zjawiskach towarzyszących dyfuzyi soku.

W zeszycie czerwcowym „Przeglądu Technicznego“ z r. z. [1]) wykazałem w jaki sposób można obliczyć zawartość

---

[2]) W kondensatorach szklanych np. w butelce lejdejskiej, szkło okazuje wówczas podwójne załamanie światła, w skutek wpływu linii siły przechodzącej pomiędzy dwoma okładkami. Por. przekł. polski *Silv. Thompson'a* § 272—274 i § 385—390.

[1]) Odnośny ustęp podaję w tłumaczeniu; *Maxwell*, t. II § 334.

[1]) Tom XXI str. 138.

soku w burakach na zasadzie danych, oznaczanych zwykle przy chemicznej kontroli dyfuzyi. Sposób ten cokolwiek zmodyfikowany, może się stać ogólnym, bezpośrednim i wielce dogodnym w użyciu podczas przerobu buraków. Zasada jego jest następująca. Do odważonych c gramów krajanki dodajmy k gramów wody i mięszaninę pozostawmy tak długo w zetknięciu aby w skutek przenikania wody do wnętrza komórek i składowych części soku na zewnątrz, sok w komórkach buraczanych zrównał się pod względem gęstości (koncentracyi) ze sokiem znajdującym się zewnątrz takowych. Jeżeli zawartość cukru w soku otrzymanym przez dyfuzyę oznaczymy przez a_1, zawartość cukru w normalnym soku krajankowym (otrzymanym z rozdrobnionej krajanki) przez a, zaś przez x spółczynnik soku, to ilość cukru w odważonych c gramach krajanki będzie $\frac{cx}{100} \cdot \frac{a}{100}$. W skutek dodania do tej ilości krajanki k gramów wody, otrzymujemy $k + \frac{cx}{100}$ gramów soku, w którym zawiera się cukru $\left(\frac{cx}{100} + k\right) \frac{a_1}{100}$. Oczywiście, że $\frac{cx}{100} \cdot \frac{a}{100} = \left(\frac{cx}{100} + k\right) \frac{a_1}{100}$. Wyznaczając z tego zrównania x otrzymamy:

$$x = \frac{100}{c} \cdot \frac{a_1 k}{a - a_1} = \frac{100}{c} \cdot \frac{k}{\frac{a}{a_1} - 1} \quad . \ . \ . \ (1).$$

Jeżeli zaś ilość odważonej krajanki c będzie wynosiła 100 gramów, wtedy powyższy wzór uprości się jeszcze bardziej, i naówczas

$$x = \frac{k}{\frac{a}{a_1} - 1} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (2).$$

Wzór ten można by wyprowadzić także ze wzorów ogólnych, do jakich doszliśmy poprzednio (por. zesz. czerwcowy Przegl. Techn. z r. 1884), jeżeli przypuścimy, że sok z pozostałości nie różni się od dyfuzyjnego. Ma to rzeczywiście miejsce, gdy obu soków nie rozdzielamy jak w dopiero co opisanym sposobie oznaczania spółczynnika soku. Otrzymaliśmy mianowicie wzory ogólne

$$x = \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{a b_2 - a_2 b} \times d \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (3)$$

$$y = \frac{a_1 b - a b_1}{a b_2 - a_2 b} \times d \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (4)$$

$$k = d + y - x \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (5).$$

Jeżeli we wzór (5) podstawimy zamiast y i x ich wartości ze wzorów (3) i (4), to otrzymamy

$$k = d\left[1 + \frac{a_1 b - a b_1}{a b_2 - a_2 b} - \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{a b_2 - a_2 b}\right] =$$

$$= \frac{d}{a b_2 - a_2 b}\left[(a b_2 - a_2 b) + (a_1 b - a b_1) - (a_1 b_2 - a_2 b_1)\right].$$

Ze wzoru (3) otrzymujemy $\frac{d}{a b_2 - a_2 b} = \frac{x}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$, a więc

$$k = \frac{x}{a_1 b_2 - a_2 b_1}\left[(a b_2 - a_2 b) + (a_1 b - a b_1) - (a_1 b_2 - a_2 b_1)\right] =$$

$$= x\left[\frac{(a b_2 - a_2 b) + (a_1 b - a b_1)}{a_1 b_2 - a_2 b_1} - 1\right].$$

Jeżeli dyfuzyę prowadzimy tak, aby sok dyfuzyjny i sok z pozostałości mięszały się ze sobą, to oczywiście $a_1 = a_2$. Podstawiając w ostatni wzór a_1 zamiast a_2, otrzymamy:

$$k = x\left[\frac{(a b_2 - a_1 b) + (a_1 b - a b_1)}{a_1 b_2 - a_1 b_1} - 1\right] =$$

$$= x\left[\frac{a(b_2 - b_1)}{a_1(b_2 - b_1)} - 1\right] = x\left(\frac{a}{a_1} - 1\right), \text{ skąd}$$

$$x = \frac{k}{\frac{a}{a_1} - 1}, \text{ t. j. wzór takiż sam jak (2).}$$

Samo oznaczanie spółczynnika soku należy dokonywać w sposób nassępujący: Stawia się miseczkę porcelanową odpowiedniej wielkości na jedną np. lewą szalkę zwyczajnej wag wraz z ciężarkiem (gwichtem) 100 g i prętem szklannym, i równoważy się (taruje) szrutem sypanym na drugą prawą szalkę wagi. Poczem zdjąwszy ciężarek z lewej szalki, kładziemy w miejsce niego na miseczkę tyle krajanki aby równowaga przywróconą została. Następnie dolewamy na miseczkę dowolną ilość wody i ogrzewamy nad płomieniem, aby przyśpieszyć dyfuzyą soku, mięszając dość często prętem szklannym. Dwa do trzech kwandransów (stosownie do grubości krajanki) wystarcza, aby dyfuzya dokonała się. Wtedy należy usunąć płomień, umieścić miseczkę w chłodnem miejscu lub pod eksykatorem, ostudzić do zwykłej temperatury i ponownie przenieść na lewą szalkę wagi. Na prawą szalkę dodajemy ciężarki aż do przywrócenia równowagi i tym sposobem określamy ilość dodanej wody k. Wreszcie zlewa się sok z miseczki w oddzielne naczynie, wyciska przedyfundowaną krajankę w ręku, otrzymany przez wyciskanie sok dodaje się do poprzedniego, poczem określa się zawartość cukru w takowym a_1 w zwykły sposób. Podczas ogrzewania miseczki rozdrabnia się pozostałą od ważenia ilość krajanki, wyciska i w otrzymanym normalnym soku określa $^0/_0$ Br. i cukru a. W ten sposób zebraliśmy wszystkie dane wchodzące we wzór (2). Po podstawieniu odpowiednich wielkości obliczamy x.

Przy określaniu spółczynnika soku powyższym sposobem, należy zadość uczynić pewnym warunkom. Przedewszystkiem wypada unikać zbyt szybkiego parowania przy ogrzewaniu krajanki z wodą, gdyż wtedy zgęszcza się zbyt silnie ta część soku, która znajduje się pomiędzy krajanką, i nie może nastąpić zrównanie się gęstości soku zewnętrznego ze sokiem zawartym wewnątrz komórek buraczanych. Jeżeli parowanie było zbyt silne, należy zmniejszyć siłę ogrzewającą płomienia i pozostawić mięszaninę nad płomieniem w ciągu czasu dostatecznie długiego, dla przywrócenia jednakowej gęstości. Toż samo należy uczynić jeżeli zbyt wiele wody z miseczki ulotniło się i dolano pewną ilość świeżej wody dla otrzymania w miseczce potrzebnej do próby ilości soku. We wszystkich tych wypadkach czas potrzebny na oznaczenie spółczynnika soku przedłuża się. Dlatego, najlepiej jest wykonywać całą czynność w ten sposób, że odważoną krajankę zalewa się w miseczce gorącą wodą, silnie podgrzewa się aby jaknajprędzej doprowadzić mięszaninę do temperatury 75°—90° C.: poczem należy zmniejszyć płomień o tyle, aby temperatura mięszaniny nie podnosiła się więcej. Ilość wody gorącej dodanej do 100 g krajanki powinna być dostatecznie wielką, aby po odbytej dyfuzyi i ostudzeniu zawartości miseczki, waga wody k wynosiła 150 — 250 g. Po kilku pierwszych próbach, dochodzi się łatwo do potrzebnej wprawy.

Odważanie krajanki i wody nie potrzebuje być bardzo ścisłem. Można je uskuteczniać np. na wadze zwyczajnej z dolnym punktem oporu, która przy obciążeniu kilkuset gramami daje błąd nie większy nad $^1/_4$ g. Największy możebny błąd przy oznaczaniu spółczynnika soku nie przeniesie wtedy 0,38$^0/_0$ [1]) co zupełnie wystarcza dla ogólnej kontroli fabry-

---

[1]) We wzorze (1) oznacza się ważeniem ilości c i k. Jeżeli przy odważaniu pierwszej zrobimy błąd ε, przy drugiej ε_1, to błędny spółczynnik soku będzie $x_1 = \frac{100}{c + \varepsilon} \cdot \frac{k + \varepsilon_1}{\frac{a}{a_1} - 1}$, rzeczywisty zaś $x = \frac{100}{c} \cdot \frac{k}{\frac{a}{a_1} - 1}$. Różnica zaś

$$x_1 - x = \frac{100}{c + \varepsilon} \cdot \frac{k + \varepsilon_1}{\frac{a}{a_1} - 1} - \frac{100}{c} \cdot \frac{k}{\frac{a}{a_1} - 1} = \frac{100\, c\, (k + \varepsilon_1) - 100\, k\, (c + \varepsilon)}{(c + \varepsilon)\left(\frac{a}{a_1} - 1\right) c} =$$

kacyi podczas kampanii. Ponieważ odważanie krajanki nie potrzebuje być bardzo ścisłem, przeto uskutecznia się ono nader szybko i oznaczanie spółczynnika soku może być wykonywane z łatwością po kilka razy w ciągu zmiany.

Powyższy sposób oznaczania spółczynnika soku był próbowany podczas ostatniej kampanii w pracowni chemicznej jednej z wzorowych fabryk Królestwa. Przytoczę z danych jakie mam pod ręką, te które się odnoszą do oznaczeń robionych kilku sposobami, a. m. powyżej opisanym, sposobem *Sickel'a* i *Stammer'a* oraz bezpośredniego wyługowania soku.

Tabl. I.

	Sp. dyfuzyjny	Sp. *Sickel'a*	Przez wyługowanie miazgi
1	94,31	93,74	96,23
2	92,89	91,04	
3	86,45	88,76	
4	95,35	90,81	
śred.	91,22	91,18	

Odrzucając oznaczenia № 4, które zbyt wielką różnicę wykazują i musiały być niedokładne z jakiegokolwiekbądź powodu, otrzymamy dla średniej z trzech pierwszych, liczby tak bliskie, że je za identyczne uważać można. Dyfuzya wodna, która uskutecznić się daje nawet bez rozdrabniania krajanki, gdy takowa nie jest zbyt grubą, powinna dawać pewniejsze wyniki aniżeli sposoby wymagające bardzo rozdrobnionej, mielonej miazgi. W tym bowiem razie otrzymuje się mechaniczną mięszaninę soku i rozdartych komórek buraczanych, co bardzo utrudnią należyte wzięcie próby. Cokolwiek silniejszy nacisk łyżeczką, którą się próba nabiera, wyciska pewną ilość soku z mięszaniny i czyni tę ostatnią niejednorodną. Tenże sam skutek wywiera ciśnienie górnych warstw miazgi na dolne. Natomiast, przy użyciu do oznaczania spółczynnika soku mniej rozdrobnionej krajanki, ilość rozdartych komórek jest bardzo niewielką w porównaniu z nienaruszonemi, i sok który z rozdartych komórek wypłynął, tak silnie przylega do krajanki, że niewielki nacisk, nieunikniony przy braniu próby, w niczem tu szkodzić nie może. Niejednorodność, zapewne próby, przy użyciu bardzo rozdrobnionej krajanki, sprowadza za sobą to następstwo, że dwa oznaczenia spółczynnika soku, czynione jednym sposobem nad jednakową krajanką, dają dość znaczne różnice. Tu, być może, leży powód tak wielkiej różnicy w liczbach № 4 powyższej tabliczki.

Podczas ostatniej kampanii oznaczałem codziennie spółczynnik soku powyżej opisanym sposobem i dla każdego przestoju obliczałem średnią zawartość soku w krajance, jaka z tych oznaczeń wypadała. Na zasadzie zaś średnich dla całego przestoju liczb, określających jakościowo soki: normalny, dyfuzyjny i z pozostałości oraz ilości odciąganego soku dyfuzyjnego, obliczałem spółczynnik soku sposobem podanym w zeszycie czerwcowym Przeglądu Technicznego z roku zeszłego. Wyniki zestawiłem w poniższej tabliczce (№ 2).

$= \frac{100}{c} \cdot \frac{c\varepsilon_1 - k\varepsilon}{(c+\varepsilon)\left(\frac{a}{a_1} - 1\right)}$. Jeżeli $c = 100\,g$, k średnio 200 g, to $\frac{a}{a_1} - 1$ będzie wynosiło blisko 2 a błąd $x_1 - x = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{2} = \frac{\varepsilon_1}{2} - \varepsilon$. Jeżeli błędy ε i ε_1 przy ważeniu dochodzą do 0,25 i są przeciwnych znaków, to największy możebny błąd niezależnie od znaku dochodzi do $\frac{0,25}{2} + 0,25$, więc do 0,38%.

Tabl. II.

Przestoje	Czyst. soku norm.	Czyst. dyfuzyjnego	Spółcz. soku wyliczony	Spółcz. soku określony powyżej opisanym sposobem
3	84,8	82,2	92,8	94,0
4	82,9	80,5	92,0	92,3
5	85,1	82,0	93,2	93,0
6	85,8	83,3	90,8	93,4
7	84,9	82,1	90,6	92,9
8	83,9	80,9	91,1	92,7
9	82,1	80,4	89,8	93,4
10	84,4	81,5	89,0	93,2
śred. z kamp.	84,5	81,8	92,5	93,2

Jak widzimy z tabliczki obliczony spółczynnik soku był zawsze mniejszy od zauważonego bezpośrednio. Jednocześnie i *czystość soku dyfuzyjnego była wciąż mniejszą od czystości soku z krajanki*, wbrew temu do czego teoretyczne wnioski nas doprowadziły. Gdzież szukać należy przyczyny takiej niezgodności teoryi z rzeczywistemi wynikami? Odpowiedź bardzo prawdopodobną dać nam może kilka faktów, które przytoczę. Oprócz wielkości a i a_1 wchodzących we wzór (2) oznaczałem jeszcze wielkości Brix'a dla tychże soków b i b_1 i po określeniu spółczynnika soku przeprowadzałem następujący rachunek. W 100 g krajanki znajdowało się x gramów soku, który zawierał $\frac{bx}{100}$ gramów części stałych rozpuszczonych. Następnie po dodaniu k gramów wody i nastąpionej dyfuzyi otrzymaliśmy $x + k$ gramów soku, zawierającego $(x+k)\frac{b_1}{100}$ gramów części stałych rozpuszczonych. Otóż okazywało się zawsze $(x+k)\frac{b_1}{100} > \frac{bx}{100}$, czyli że po dodaniu do krajanki pewnej ilości wody destylowanej i nastąpionej dyfuzyi, w rozcieńczonym soku okazywało się więcej rozpuszczonych części stałych, niż by ich być powinno w soku z takiejże samej ilości krajanki, gdyby dyfuzya zasadzała się tylko na wzajemnem przenikaniu wody do wnętrza komórek buraczanych i soku na zewnątrz tych komórek. Oznaczyłem pewnego razu spółczynnik soku w krajance przy zachowaniu rozmaitych warunków temperatury: raz doprowadzając do wrzenia mięszaninę wody i krajanki na miseczce i powtórnie podgrzewając lecz nie gotując. W pierwszym razie otrzymałem $x = 89,3$; $\alpha = 2,36$; w drugim: $x = 89,8$; $\alpha = 1,89$, gdzie $\alpha = \frac{x+k}{100} b_1 - \frac{bx}{100}$ oznacza różnicę pomiędzy ilością części stałych, jakie się znajdowały w soku ze 100 cz. krajanki i tą ilością jaka się okazała w soku po dodaniu wody i nastąpionej dyfuzyi. Różnica więc α była większą wtedy gdy dyfuzya odbywała się przy wyższej temperaturze.

Pierwiastkowy sposób oznaczania spółczynnika soku zasadzał się na tem, że odważoną ilość miazgi buraczanej przemywano na filtrze wielką ilością ciepłej wody, póki filtrat nie okazywał więcej śladów cukru. Wtedy suszono pozostałość na filtrze, ważono i obliczano ilość pozostałości ze 100 cz. miazgi. Tę obliczoną ilość przyjmowano za % tkanki w buraku, różnicę zaś pomiędzy 100 i % tkanki, za spółczynnik soku. Podobne określenia wykazały, że spółczynnik soku waha się w granicach 94—96 i średnio wynosi 95. Późniejsze alkoholowe sposoby *Scheibler'a*, *Sochlet'a* i innych wykazały, że spółczynnik soku bywa znacznie mniejszy i w buraku średnio wynosi 91, t. j. znacznie mniej od przyjmowanego dotychczas 95. W podanej poprzednio pierwszej tabliczce, w doświadczeniu № 1 różnica okazuje się również wielka. Kiedy dwa pierwsze sposoby oznaczenia spółczynnika soku dały liczby dość bliskie, trzeci wykazał znacznie większy % soku. Sprzeczność podobną tłomaczy *Scheibler* istnieniem wody celluloidalnej w tkance buraczanej. Przy suszeniu filtra, razem z inną ulatniać się ma i woda celluloidalna i waga pozostałości na filtrze, w skutek tego wypada mniejszą od rzeczywistej wagi tkanki. Ale ubytek na wadze filtra można wytłomaczyć i w inny sposób, mianowicie ten, że *woda ciepła rozpuszcza pewną ilość tkanki buraczanej*. Jeżeli nadto przyjmiemy, że ilość rozpuszczonych materyj

wzrasta razem z temperaturą działającej wody i ilością jej, to wiele faktów z dziedziny dyfuzyi da się wytłomaczyć.

Teoretyczne rozpatrywanie kwestyi dyfuzyi przywiodło nas do wniosku, że sok dyfuzyjny winien posiadać czystość większą od normalnego krajankowego. Natomiast codzienna praktyka wykazuje, iż zdarza się często na odwrót, lub że czystość nie ulega prawie żadnej zmianie. Pochodzi to stąd, że oczyszczające działanie dyfuzyi i roztwarzające wody są wręcz sobie przeciwne, i w miarę tego, które działanie bierze przewagę, sok dyfuzyjny otrzymuje się albo większej albo mniejszej czystości od normalnego krajankowego. Jeżeli burak podczas wzrostu podlegał takim klimatycznym i miejscowym warunkom, że ilość rozpuszczalnych we wodzie części składowych tkanki jest mniejszą od ilości niedyfundującego niecukru, to sok dyfuzyjny będzie miał czystość większą od krajankowego. W przeciwnym razie dzieje się naodwrót. Temperatura dyfuzyi wpływa tu bardzo silnie. Przy wyższej temperaturze woda rozpuszcza więcej składowych części tkanki buraczanej i spółczynnik czystości soku pogorsza się.

Roztwarzające działanie wody tłomaczy nam również dlaczego wyliczony spółczynnik soku jest mniejszy od rzeczywiście zauważonego, jak to wykazuje tabliczka druga.

Widoczne to jest ze wzoru $x = \dfrac{a_1 - \dfrac{a_2}{b_2} b_1}{a - \dfrac{a_2}{b_2} b} \times d$. Jeżeli b_1 jest zbyt duże (z powodu roztwarzającego działania wody), to licznik $a_1 - \dfrac{a_2}{b_2} b_1$ ułamku jest zbyt mały a przeto i cały iloczyn zmniejsza się.

Przypuszczenie o roztwarzającem działaniu wody ogrzanej tłomaczy nam również ten ogólnie wiadomy fakt, że spółczynnik czystości soku dyfuzyjnego jest tem mniejszy, im wyższą jest temperatura dyfuzyi i większe rozrzedzenie soku.

Streszczając to wszystko, co powyżej przytoczyliśmy, dochodzimy do wielce prawdopodobnego przypuszczenia o roztwarzającem działaniu wody na tkankę buraczaną przy wyższej temperaturze. *Im wyższą jest temperatura wody i większa jej ilość, tem przy innych jednakowych warunkach, większa ilość tkanki buraczanej przechodzi w roztwór*, ma się rozumieć, że do pewnej granicy. Natomiast sok buraczany należy uważać *jako nasycony rozpuszczalnemi częściami tkanki buraczanej, tak że przy rozcieńczeniu soku, gdy nie jest on odłączony od tkanki buraczanej, pewna ilość składowych części tej ostatniej przechodzi do roztworu*, zmniejszając odpowiednio spółczynnik jego czystości.

M. Pacanowski, inż.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za kwiecień i maj 1885 r.

Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du laboratoire municipal. Deuxième rapport. In-4. *Masson.* 18 fr.

Geymet.—Traité pratique de céramique photographique. Épreuves irisées, or et argent. Complément du Traité des émaux photographiques. In-12. *Gauthier-Villars.* 2 fr. 75.

Godard (E.).—Traité pratique de peinture et dorure sur verre. Emploi de la lumière, application de la photographie. In-12. *Gauthier-Villars.* 1 fr. 75.

Malcor (M. E. A.). — Le Calcul géométrique, 2e partie. Gr. In-8. *Berger-Levrault.* 2 fr. 50.
Extrait de la *Revue maritime et coloniale.*

Roux (V.).—Traité pratique de zincographie. Photogravure, autogravure, reports, etc. In-12. *Gauthier-Villars.* 1 fr. 50.

Seignette (A.). — Géologie élémentaire, 3e année (Programmes de 1882). Avec 173 figures. In-12. *Hachette.* Cart., 2 fr. 50.

Tissandier (Gaston).— Les Ballons dirigeables. Application de l'électricité à la navigation aérienne. Avec 35 figures et 4 planches. In-12 *Gauthier-Villars.* 2 fr. 50.

Niemieckie, za czerwiec 1885 r.

Adamy, R., die Einhard-Basilika zu Steinbach im Odenwald. Fol. Hannover, *Helwing.* 12. —

Bischoff, M., die Renaissance in Schlesien. Fol. Leipzig, *Seemann.* 20. —

Cramer, H., Beiträge zur Geschichte d. Bergbaues in der Prov. Brandenburg. 8. Hft. die Kreise Angermünde, Prenzlau, Templin, Ruppin, Westpriegnitz u. Ostpriegnitz. Halle, Buchh. d. Weisenhauses. 2. 20.

Darstellung, beschreibende, der älteren Bau. u. Kunstdenkmäler d. Königr. Sachsen, hrsg. vom. K. S. Altertumsverein. 4. u. 5. Hft. Dresden, *Meinhold & Söhne.* 5. —
Amtshauptmannschaften Annaberg u. Marienberg, bearb. v. *R. Steche.*

Grothe, H., Katechismus f. Färberei u. Zeugdruck. 2. Aufl. Leipzig, *Weber* geb. 2. 50.

Gruner, O., Formeln u. Tabellen zu einfachen statischen Berechnungen der bei Hochbauten vorkommenden Eisenkonstruktionen. Leipzig, *Baldamus.* 1. 50.

Hilgers, E., Bau-Unterhaltung in Haus und Hof. 3. Aufl. Wiesbaden, *Bechtold & Co.* geb. 4. 50.

Instruktion der königl. General-Kommission f. Schlesien f. Feldmesser u. Drain-Techniker zur Entwerfung u. Ausführung v. Drein-Plänen. 2. Abdr. Berlin, *Springer.* 3. —

Kolz, K.. mustergültige Thüren u. Fenster älterer u. neurer Zeit. (In ca. 12 Hftn.) 1. Hft. Fol. Leipzig, *Scholtze.* Subscr.-Pr. 5. —

Rossbach, A., die Festbauten d. VIII. deutschen Bundesschiessens zu Leipzig 1884. Fol. Leipzig, *Gebhardt.* In Mappe. 20. —

Rummler, H., der Bau u. die Construction der Treppen u. Dachschiftungen ohne höhere mathematische Vorkenntnisse. 2. Aufl. Fol. Halle, *Hofstetter.* 2. 50.

Sammel-Mappe hervorragender Concurrenz-Entwürfe. 8 u. 9. Hft. Fol. Berlin, *Wasmuth.* 34. —
8. Hasselbach-Brunnen f. Magdeburg. 6. —
9. Stadt-Theater f. Halle a. d. S. 28. —

Schmidt, O., practische Baukonstruktionslehre. 1. Bd. Die Eindeckung der Dächer u. die Konstruktion der Dachrinnen. (In-4 Lfgn.) 1. Lfg. 4. Jena. *Costenoble.* 3. —

Schmölcke, J., das Wohnhaus d. Arbeiters. 2. Aufl. 4. Nebst beschreib. Text. Bonn, *Strauss.* 8. 50.

Sympher, Transportkosten auf Eisenbahnen u. Kanälen. Berlin, *Ernst & Korn.* 3. —

Wohnungs-Einrichtungen aus der Elektrischen Ausstellung zu Wien im J. 1883. Mit e. Vorwort von *R.* v. *Eitelberger* u. erklär. Texte v. *A. Décsey.* Fol. Wien, *Lechner's* Sort. In Mappe. 56. —

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA PRZEMYSŁOWO-ROLNICZA
w Warszawie w r. 1885 [1]).

I. Urządzenie ogólne.

Tegoroczna wystawa przemysłowo-rolnicza, zamknięta w d. 12 lipca r. b., przeszła oczekiwania tak co do ilości i doboru przedstawionych okazów, jak i co do zewnętrznego jej urządzenia. Naturalnie, że urządzenia naszej miejscowo-krajowej wystawy nie można porównywać z urządzeniami wystaw odbywanych w krajach z dawna przodujących na polu przemysłu, w których wydatkowane są znaczne sumy na odpowiednie uorganizowanie wystaw i gdzie zamożne firmy przemysłowe i handlowe poświęcając znaczne kapitały na przyozdobienie pawilonów mieszczących ich okazy, dają komitetom urządzającym wystawy środki niezbędne dla wznoszenia budowli okazałych i ozdobienia placów wystawowych drzewami, kobiercami kwiatowemi, oraz zastosowaniem wody pod postacią jezior, strumieni, wodotrysków i wodospadów, co wszystko przyczynia się do ożywienia ogólnego obra-

[1]) Por. zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. b. str. 118.

zu. Wystawa warszawska odbyta w roku bieżącym, została niejako zaimprowizowaną; brak wiary w jej powodzenie i ociąganie się firm przemysłowych z przyjęciem w niej udziału, sprawiły, iż przy nader ograniczonych środkach materyalnych jakiemi rozporządzał Komitet wystawowy, nie można było myśleć o wznoszeniu kosztowniejszych budowli i urozmaiceniu ogólnego układu wystawy, lecz wszelkie pod tym względem usiłowania wypadło pozostawić pojedyńczym wystawcom. W każdym razie, przyznać należy, że względnie do poprzednich wystaw warszawskich, a. m. też do wystawy rolniczo-przemysłowej odbytej w r. 1874, i w tym kierunku widoczny był znaczny postęp.

Pod tegoroczną wystawę przemysłowo-rolniczą zajęty był na placu Ujazdowskim, czworobok mający 427 152 łokci kwadr. (141 718,8 m^2) powierzchni, otoczony parkanem drewnianym, idącym od strony zachodniej wzdłuż Alei Ujazdowskiej, od północy wzdłuż ulicy Pięknej, od wschodu równolegle do zabudowań szpitala Ujazdowskiego, a od południa w kierunku drogi prowadzącej do Łazienek Królewskich. Cały plac wystawy podzielony był na dwie części, z których mniejsza od strony ulicy Pięknej, obejmująca 105 900 łokci kw. (35 135,1 m^2) przeznaczoną była na wystawę koni i inwentarza żywego, podczas gdy druga większa część placu, mieściła zabudowania wystawy przemysłowej [1]). Na zewnątrz, wystawa przedstawiała się bardzo skromnie, gdyż otaczał ją zwykły parkan wzniesiony z nieheblowanych i niepobielanych nawet desek, którego całą ozdobę stanowiły trzy bramy wejściowe, z których zresztą tylko jedna była nieco wspanialej i gustowniej urządzoną. I wewnętrzne budowle wzniesione kosztem Komitetu wystawowego, nie o wiele były okazalsze, gdyż ze względu na zachowanie jaknajwiększej oszczędności, nie mogło być mowy o zastosowaniu jakichkolwiekbądź ozdób, a oszczędność posunięto tak daleko, iż pawilon główny nie pomalowano wewnątrz nawet farbą klejową, pozostawiając widocznemi surowe deski. Jakiekolwiek pomalowanie ścian wewnętrznych powyższej budowli, przyczyniłoby się niezawodnie do korzystniejszego uwydatnienia wystawionych przedmiotów, jak to widzieliśmy np. w pawilonie zbiorowym lubelskim, którego wnętrze powleczone skromnie farbą klejową w jednym kolorze, o wiele korzystniejsze robiło wrażenie.

Pod względem ogólnego urządzenia wystawy nastręczają się następujące uwagi: Na wszystkich większych wystawach przemysłowych, środek całego urządzenia stanowi zawsze budynek główny, zajmujący o ile możności jaknajwiększą powierzchnię, w którym rozmieszczone są okazy grupami, w pewnym ustanowionym porządku. Oddzielne pawilony i t. z. aneksa, stanowią zwykle część dodatkową i obejmują bądź to urządzenia stanowiące same w sobie pewną całość, jak np. wzorowe szkoły, domy mieszkalne i t. p., bądź też okazy zabierające zbyt wiele miejsca. Na tegorocznej wystawie warszawskiej, układ ogólny był wprost przeciwnym powyższemu, a to przedewszystkiem dla braku kapitału nakładowego a następnie i dla powodów powyżej zaznaczonych. Pawilon główny nadzwyczaj mały, mógł pomieścić w sobie tylko nieznaczną część wystawionych okazów, inne zaś przedmioty umieszczone być musiały w 140 przeszło oddzielnych pawilonach, wzniesionych kosztem wystawców. Z takiego urządzenia wystawy, wynikły dwie główne niedogodności, a. m. 1) niemożność a przynajmniej wielka trudność porównywania ze sobą przedmiotów należących do jednej grupy okazów, których we wszystkich pawilonach, po całym placu rozrzuconych, szukać trzeba było, i 2) niemożność zwiedzania wystawy podczas deszczu, który wędrówkę z jednego pawilonu do drugiego czynił niepodobną, tem bardziej że i dachy tych budowli nie zawsze od ulewy zabezpieczały. Raz jeszcze jednak zaznaczyć musimy, iż nie byłoby słusznem winić za te braki Komitetu wystawowego, gdyż stosować się on musiał do słusznej zasady: „wedle stawu grobla".

Z pomiędzy oddzielnych pawilonów wzniesionych kosztem pojedyńczych wystawców, niektóre odznaczały się niebywałą u nas dotąd świetnością, i przedstawiały okazy budownictwa wystawowego, któreby mogły zwracać na siebie uwagę nawet na wystawach międzynarodowych. Otoczenie budowli prywatnych krzewami i trawnikami, musiano także pozostawić usiłowaniom oddzielnych wystawców, a o jeziorach i wodospadach nie można było myśleć, skoro jedyna fontanna znajdująca się na wystawie, tylko w wyjątkowych godzinach mogła być czynną, dla braku wody. Zszeregowanie budowli w ulice, przecinające się pod kątem prostym, stało się koniecznością wynikłą z niemożności fantazyjnego rozrzucenia budynków na tle zieleni drzew i klombów, na placu przedstawiającym pewne nierówności gruntu, pożądane pod względem malowniczości ogólnego widoku, których jednakże plac Ujazdowski, jedyny jaki był do rozporządzenia i najdogodniejszy w Warszawie, nie posiada.

Pomijając pawilon główny, który dla zbyt ograniczonej sumy przeznaczonej na koszta budowy, nie mógł być ozdobniejszym, jakkolwiek można go było bez powiększenia kosztów nieco lżej zbudować oraz lepiej przewietrzyć i szczelniej pokryć, rozpatrzymy w dalszym ciągu ważniejsze budowle wzniesione kosztem wystawców, wyróżniając z pomiędzy nich celniejsze pod względem właściwego typu lub estetycznych zalet.

Oddzielne pawilony tegorocznej wystawy, można podzielić na 3 główne rodzaje, a. m. na wzniesione z żelaza, z drzewa i z różnych surogatów budowlanych, sposobem dekoracyjnym. Jedną z najcelniejszych budowli tegorocznej wystawy, mającą charakter odpowiedni do rodzaju użytego materyału, a. m. żelaza lanego, był pawilon *Towarzystwa udziałowego fabryki machin i odlewów*, należącej poprzednio do firmy *K. Rudzki* i *Spółka*. Przez gustowne i zręczne zużytkowanie do zapełnienia ścian budowli, pięknych modeli krat, kolumn i innych części architektonicznych, wyrabianych w fabryce i dość znaczne podniesienie podłogi budowli ponad poziom gruntu, utworzoną została całość lekka i odpowiednia przeznaczeniu (rys. 1 tab. II i rys. 1 tab. III).

Drugą większą budowlą żelazną na wystawie, był pawilon wzniesiony z żelaza kutego, przez znaną firmę warszawską *W. Gostyński* i *Spółka*, ozdobiony pięknemi przezroczystemi ornamentami, wykuwanemi i wytłaczanemi z żelaza, w którym jednakże dach nad częścią środkową, wzniesiony w formie sklepienia chełmiastego, niewłaściwie przytem pomalowany kolorem kamiennym, psuł wrażenie całości.

Olbrzymi pawilon żelazny Towarzystwa udziałowego „*Lilpop, Rau* i *Loewenstein*", pokryty dachem łukowym z blachy falistej, w którym tylu wystawców znalazło przytułek, znany już jest z wystawy moskiewskiej odbytej w r. 1882.

Z pośród budowli *drewnianych* zasługuje na wyróżnienie wielka altana, czyli halla do sprzedaży piwa, wzniesiona kosztem p. *Hermana Junga*, a zaprojektowana na wzór tego rodzaju budowli niemieckich przez budowniczego warszawskiego p. *W. Lanci'ego*. W halli tej przy dobrym układzie planu i dobrze uproporcyonowanej części środkowej, raziła mała wysokość wieżyczek narożnych. Przez podwyższenie wieżyczek lub bardzo ostre zakończenie dachów tychże, wytworzyłaby się większa smukłość, której brakowało tej budowli.

Najstaranniej wzniesionym budynkiem na wystawie, przy pięknem uproporcyonowaniu i umiejętnem ozdobieniu tak zewnątrz jak i wewnątrz, był pawilon drewniany Tow. udziałowego firmy *K. Scheibler'a* w Łodzi (rys. 2 tab. II, rys. 2 tab. III). Pawilon ten, którego koszt przewyższył rs. 8 000, można uważać nawet pod względem wewnętrznego urządzenia, za wzór wspaniałego budynku wystawowego.

Pawilon stojący naprzeciw tego budynku, t. z. *żyrardowski*, z pretensyonalnym układem ogólnej masy budowli, zbyt małem wzniesieniem podłogi ponad grunt otaczający, oraz wnętrzem zbyt ponurem, a do tego ciemnym kartonem pokrytem, stanowił całość, której do piękniejszych wcale nie można było zaliczyć.

Wymiarami swemi i znacznym kosztem wyłożonym na budowę wyróżniał się również pawilon drewniany p. *I. K. Poznańskiego*, właściciela zakładów tkackich w Łodzi. Użycie jednakże frontonów łukowych do zakończenia ścian zewnętrznych budowli, opartych na zbyt cienkich słupkach, oraz pokrycie budowli dachami łukowemi i kopułką przypominającą budowle w stylu bizantyjskim wznoszone, nadawały temu pawilonowi charakter wcale nieodpowiedni do jego przeznaczenia.

[1]) Por. zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. b. Tabl. XV.

Typem budowli wystawowych trzeciego rodzaju, t. j. wzniesionych z surogatów naśladujących kosztowniejsze materyały budowlane, sposobem dekoracyjnym, był pawilon firmy *Wąsilewskiego* i *Pilawskiego*, grzeszący w układzie planu urządzeniem jednego tylko wejścia. Pawilon ten mógłby przedstawiać dość udatną całość, gdyby jego części składowe były umiejętniej uproporcyonowane. Jonickie kolumny portyku z kapitelami dziwacznego kształtu, ciężkie i nieumiejętnie zwężane, tworzyły rażącą sprzeczność ze zbyt wysmukłemi podporami kopułki. Nadto, mrok panujący wewnątrz pawilonu, pożądany może w akwaryach lub panoramach, nie może być korzystnym dla wystawy nasion, wymagającej światła, dla ocenienia okazów. Przyznać jednakże należy, iż umiejętne wymalowanie wnętrza budowli, oraz dolnej części ścian zewnętrznych, obciągniętych płótnem, zalecało ten pawilon.

W podobny sposób dekoracyjny, wzniesiony był pawilon rybacki p. *Girdwoynia*, ozdobiony sztucznemi grotami, wykonanemi przez p. *Wojtasiewicza*, oraz malowaniami p. *Klopferta*. W pawilonie tym przedstawiony był przemysł rybołówczy, w najobszerniejszym zakresie, a w dwunastu większych i mniejszych akwaryach, mieściły się ryby morskie i wód słodkich.

Z mniejszych budowli, wzniesionych na placu tegorocznej wystawy przez osoby prywatne, wyróżniał się harmonijnem uproporcyonowaniem i zręcznem upiększeniem, ozdobami wyginanemi z drzewa bukowego, pawilon wzniesiony kosztem Towarzystwa udział. fabryk mebli giętych „*Wojciechów*". — Pawilon drewniany, mieszczący wystawę firm *A. Mokiejewskiego* i *Kijoka* i *S-ki*, odznaczający się skromnem lecz umiejętnem ozdobieniem, można uważać jako typ tanich budowli wystawowych.

Zasługiwały również na uwagę: pawilon *Warszawskiego laboratoryum chemicznego*, pawilony browarów: *Haberbuscha* z Warszawy i *Anstadt'a* z Łodzi, oraz altana murowana czyli kiosk wzniesiony kosztem firmy *Stumpfa* z Kielc, według projektu budowniczego *Dziekońskiego*, ozdobny lecz zbyt pretensyonalny. Do budowy kiosku *Stumpfa*, użyty został nowy materyał, a. m. tripolit, który firma powyższa zamierza wyrabiać. W końcu, wspomnieć jeszcze musimy o pięknej grocie ułożonej z kawałków niepalonego gipsu i bardzo stosownie ozdobionej odlewami z gipsu palonego, mieszczącej wystawę warszawskiej fabryki gipsu *D. Żółtyńskiego*, oraz o małej świątyńce dwukolumnowej, z figurą Chrystusa pośrodku, wykonanej przez zakład *F. Cenglera* w Warszawie.

Wszystkie powyżej wymienione budowle, nosiły na sobie, w mniejszym lub większym stopniu, cechę artyzmu, inne zaś pawilony lub altany nie wychodziły po za zakres koniecznej potrzeby i powszedniej użyteczności, lub też odznaczały się pretensyonalnością, brakiem smaku i przeładowaniem ozdobami, które to wady, wywołują pod względem estetycznym gorsze wrażenie aniżeli najskromniejsza prostota.

Wspomnieć nam jeszcze należy o urządzeniu w pawilonie firmy „*Lilpop, Rau* i *Loewenstein*" dwóch oddzielnych pokojów, znanych na zagranicznych wystawach pod nazwą *koye*, przedstawiających zupełne urządzenie pokoju jadalnego i buduaru, na które się złożyły firmy: *Franaszka*, dostawcy obić papierowych, *Wietskiego* i *Choteckiego*, wykonawców sztukateryj sufitów, i *Otwinowskiego*, dostawcy pięknych mebli i innych przedmiotów, zapełniających te pokoje. Całe to urządzenie tak pod względem gustu jak i wykonania, w niczem nie ustępowało tego rodzaju urządzeniom spotykanym na zagranicznych wystawach.

W ogóle zaznaczyć należy, iż tegoroczna wystawa wykazała dowodnie znaczny postęp, pod względem poszanowania i zrozumienia form i kształtów estetycznych, co głównie przypisać należy przyswajaniu sobie i korzystaniu z wzorów zagranicznych. Oczekiwać należy, iż rozwój szkół rzemieślniczych, wymaganie od wyzwalającej się czeladzi rzemieślniczej znajomości rysunku, przy pracy i zamiłowaniu swego zawodu, oraz możność korzystania ze zbiorów i modeli nagromadzonych w salach budowanego obecnie muzeum przemysłowego, urzeczywistnią w przyszłości dalsze zmiany na lepsze w rozwoju rzemiosł naszych i rozwiną wykształcenie estetyczne ogółu rękodzielników.

Kończąc niniejszy ogólny rzut oka na urządzenie tegorocznej wystawy, wyrażamy jeszcze życzenie, aby większe środki finansowe, dozwoliły Komitetowi urządzającemu przyszłą wystawę, usunąć braki i niedogodności, jakie na tegorocznej były jeszcze nieuniknione. Jako *pia desideria* pod tym względem uważamy jaknajwiększe rozprzestrzenienie i ozdobniejszą budowę pawilonu głównego; więcej malowniczee ozdobienie i urozmaicenie placu wystawowego, a w końcu staranie się o nadanie pawilonom oddzielnym, odpowiedniego charakteru do okazów jakie w sobie zawierać będą. Oddzielne budowle wystawowe, powinny przedstawiać pewien typ wyrazisty, zwracający uwagę zwiedzających, przy zachowaniu koniecznych warunków odpowiedniego i harmonijnego wyformowania bryły budowli. Rozmaitość układu budynków, różnorodność ich ozdobienia, tak co do zewnętrznego pozoru jak i upiększenia wnętrza, są warunkami koniecznemi obecnie, przy wznoszeniu oddzielnych pawilonów wystawowych. I tak np. nasza chata włościańska z Krakowskiego lub z Kujaw, wiernie naśladowana pod względem układu zewnętrznego i wewnętrznego budowli, przy koniecznych zresztą poprawkach estetycznych, części składowych i ornamentacyj, stanowiłaby odpowiednie pomieszczenie na wyroby drobnego przemysłu wiejskiego, wprowadzając zarazem rozmaitość układu budowli. Budynek przedstawiający szpital wiejski, z typowemi podcieniami, wspartemi na ozdobnych drewnianych słupach i tworzącemi *verandę*, mógłby najwłaściwiej mieścić w sobie okazy przedstawiające urządzenia hygieniczne i środki lekarskie, a zarazem obznajmiał by zwiedzającą publiczność, a zwłaszcza ziemian, z urządzeniem szpitali wiejskich, wzorowych pod względem hygieny i oszczędności. W ten sposób wzniesiona typowa szkółka wiejska, mieszcząca w sobie urządzenia szkolne, oraz gospoda włościańska z produktami spożywczemi, mogłyby także stanowić oddzielne budowle wystawowe.

Bezstronność nakazuje nam zaznaczyć, że Komitet tegorocznej wystawy warszawskiej przy małych środkach będących w jego rozporządzeniu, i przy pośpiechu z jakim wystawa doprowadzoną być musiała do skutku, nie szczędził starań i rozwinął należytą energię dla zapewnienia przedsięwzięciu możliwego powodzenia.

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

KOLEJE ŻELAZNE I DROGI WODNE.

Przenośne wagi wagonowe systemu Rykowskowa. Od lat dwóch w rossyjskich czasopismach technicznych dają się spotykać częste wzmianki o wagach przenośnych systemu *Rykowskowa*, służących do ważenia wagonów. Wagi te znajdują coraz większy popyt w Cesarstwie, z uwagi na zadawalniające wyniki otrzymane na tych drogach żelaznych gdzie zostały wprowadzone sposobem próby, między innemi na d. ż. Nowotorżskiej, na której sprawozdawca miał możność szczegółowo je obserwować.

Przyrząd p. *Rykowskowa* do ważenia wagonów opiera się na czterech małych kółkach, dających możność przewożenia go po specyalnym torze szynowym mającym 45 cali szerokości, ułożonym pomiędzy szynami zwyczajnego toru drogi żelaznej. Wymiary przyrządu są stosunkowo bardzo nieznaczne, a. m. wysokość ponad poziomem szyn wynosi 9 cali, szerokość w kierunku poprzecznym względem toru 51 cali, a długość w kierunku równoległym od toru, 30 cali. Główne części składowe wagi p. *Rykowskowa* są: *a)* mocna rama metalowa opierająca się na czterech kółkach; *b)* część ruchoma, czyli właściwy przyrząd ważący; *c)* winda do podnoszenia przyrządu ważącego wraz z osią wagonu, którego ciężar należy oznaczyć; *d)* przyrząd do wyważania, czyli znieczulenia wag w czasie spoczynku, i *e)* przyrząd do regulowania mechanizmu.

Przyrząd ważący, czyli ruchomą część wag, podtrzymuje tak nazwany przez wynalazcę, *balans*, przedstawiający grubą deskę metalową mającą około 4-ch cali szerokości, długość której odpowiada szerokości całego przyrządu. *Balans* ten ma na sobie dwa ruchome gniazda, z których każde

jest zaopatrzone w pionowo stojącą śrubę. Gniazda te mogą się przesuwać od końców balansu ku jego środkowi, skutkiem czego można zmieniać wzajemną między niemi odległość. Wyż wspomniane śruby pionowe są zaopatrzone u góry w wyżłobione łby, za pomocą których podpiera się oś wagonu, w dwóch punktach mniej lub więcej zbliżonych do piast kół. Tym sposobem *balans* jest częścią przyrządu, na której wspiera się bezpośrednio poddana ważeniu oś wagonu. Do wskazywania równowagi przyrządu, pierwotnie budowane przez p. *Rykowskowa* wagi posiadały dwie skazówki przeciwległe, podobne zupełnie jak przy zwykłych wagach dziesiętnych. Gdy jednak wahania tych skazówek były zbyt słabe i pozostawiały wątpliwość w punktach zbliżonych do równowagi, nowe przyrządy zostały zaopatrzone w długą strzałkę pojedyńczą, której ruchy dają się jaknajdokładniej obserwować. Ciężar bezpiecznego obciążenia wagi nie powinien przenosić 750 pudów.

Sam proces ważenia wagonów dwuosiowych na wagach p. *Rykowskowa* polega na wykonaniu następujących czynności: Wewnątrz toru drogi żelaznej, układają się szyny dla przyrządu ważącego; po tych szynach przyrząd cały może być przesuwany przez jednego człowieka pod całym szeregiem wagonów. Ważenie wagonu dokonywa się przez oddzielne oznaczenie obciążenia każdej z dwóch jej osi wraz z własnym jej ciężarem, w tym celu przyrząd podstawia się kolejno pod każdą z dwóch osi. Najpierw przyrząd należy ustawić tak, aby *balans* znalazł się pod samą osią wagonu, wówczas robotnik który go ustawił, rozsuwa znajdujące się na balansie gniazda, tak aby osadzonemi w nich śrubami podeprzeć oś tuż przy samych piastach, co łatwo się wykonywa przez obracanie śrub ręką, dopóki wyżłobione główki takowych nie zetkną się z osią. Gdy to zostało osiągniętem, naówczas drugi robotnik przystawia korbę do mechanizmu windy i za pomocą obracania takowej podnosi oś wagonu o tyle, aby koła przestały dotykać szyn. (Jednocześnie z osią wagonu podnosi się i ważąca część przyrządu). Robotnik znajdujący się pod wagonem przy wagach, po przekonaniu się, że koła podniesionej osi zawisły w powietrzu, dokonywa ważenia. Po dokonaniu tej czynności i zanotowaniu otrzymanego ciężaru, osoba pozostająca przy wagach daje znak osobie stojącej przy korbie aby opuściła koła na szyny, poczem przyrząd cały przesuwa się pod drugą oś wagonu i tylko co opisany proces powtarza się po raz drugi. Zsumowane ze sobą ciężary, otrzymane przy ważeniu obu osi, wykazują ciężar całego wagonu.

Przy ważeniu wagonów trzy-osiowych i cztero-osiowych postępować należy w sposób zupełnie podobny, a różnica zachodzi tylko w szczegółach poprzedzających ważenie, a. m. przed ważeniem wagonu trzy-osiowego należy oswobodzić resory nad średnią osią i tę ostatnią za pomocą odpowiednich klinów podnieść na tyle do góry, aby jej koła niedotykały szyn; przed ważeniem zaś cztero-osiowych wagonów, pod każde dwie końcewe osie należy podłożyć podkładki (chociażby z kawałków szyn) tak aby przyrząd mógł odrazu podnosić dwie osie. Tym sposobem całkowity ciężar wagonu sprowadza się zawsze do dwóch punktów. Do ważenia służą zwyczajne gwichty, ustawiane na szalce przyrządu. lub przywieszane do prętów, znajdujących się przy szalce, Stosunek pomiędzy ciężarem gwichtów a wagonu wyraża się jak 1:960, tym sposobem gwicht 1-łutowy równoważy 30 funtów i t. d.

Dla przewożenia przyrządu z jednego miejsca stacyi na drugie, wynalazca wybudował specyalny *wagonik*. Wagonik ten przedstawia skrzynię z blachy żelaznej, w którą może być zasunięty cały mechanizm. Wsuwanie mechanizmu do skrzyni ułatwiają dwa pręty, umocowane do niej na szarnierach (przegubach), które stosownie do potrzeby mogą być opuszczane na dół; opuszczone ku dołowi formują pochyłe szyny, po których cały przyrząd może być wtoczony do skrzyni. Skrzynia ma cztery koła rozstawione tak szeroko, że mogą chodzić po zwyczajnym torze kolejowym. Na skrzyni przynitowane są dwa łożyska, do pomieszczenia dwóch kawałków szyn, które ułożone w odpowiedniej odległości wewnątrz toru pod wagonem, służą za podstawę dla przyrządu ważącego.

Jako korzyści osiągane przy zastosowaniu wag systemu p. *Rykowskowa* uważać należy: 1) Wagi te nie potrzebują żadnych fundamentów. 2) Dają się przesuwać pod wagonami po torze umyślnie ułożonym bez poruszania z miejsca wagonów, co pozwala obejść się przy ważeniu bez użycia parowozu niezbędnego do przesuwania wagonów na wagę pomostową. 3) Wagi są przenośne, z łatwością w każdym wagonie mogą być przewiezione z jednej stacyi na drugą. 4) Koszt ich wynosi 1700 rub., podczas gdy waga pomostowa z fundamentem kosztuje około 5000 rub. 5) Oznaczając obciążenie każdej osi wagonu osobno, oprócz ogólnej wagi wagonu, wykazuje na ile jednakowem jest obciążenie każdej osi, a tem samem czy która oś nie jest przeładowaną. Często zaś zdarza się, że w skutek złego naładowania wagonu, jedna z osi jest do tyla obciążoną że albo się zapala w czasie ruchu wagonu sama, albo resory o nią oparte — pękają. 6) Prosty, łatwy do naprawy i trwały ustrój przyrządu. 7) Odpowiednia czułość przyrządu pozwalająca ocenić 10-funtowe różnice w ładunku wagonowym. 8) Regulowanie przyrządu dokonywa się szybko i nie przedstawia żadnych trudności. 9) Ważenie wagonów odbywa się dość prędko (dla przeważenia wagonu potrzeba 5—8 minut). 10) Utrzymanie przyrządu mniej kłopotliwe i tańsze niż wag pomostowych, z powodu uniknięcia takich robót, jak odprowadzenie wody od fundamentów, oczyszczanie pomostu i fundamentów od śniegu, naprawa fundamentów i budynku okrywającego kolumnę i drąg pomostu, i t. p.

W końcu nadmienić należy, że wyż przytoczone wyszczególnienie zalet wag p. *Rykowskowa* opartem zostało tak na doświadczeniu d. ż. Nowotorżskiej, na której waga taka od listopada roku zeszłego zupełnie zadawalniająco działa, jak również na zasadzie prób dokonanych w miesiącu marcu roku bieżącego przez komisyę wyznaczoną w tym celu przez zarząd d. ż. Mikołajewskiej. Próby te polegały na porównywaniu wyników otrzymywanych z ważenia 8-u wagonów, na przyrządach p. *Rykowskowa* i na wagach pomostowych stacyj Ostaszkowo i Twer d. ż. Mikołajewskiej, które poprzednio wyregulowane zostały za pomocą wzorowej platformy kontrolnej.

Pierwotne wyniki prób przedstawiały znaczne różnice między ciężarami oznaczonemi każdym z dwóch sposobów, różnice jednak znikły lub zostały sprowadzone do bardzo nieznacznych, po wprowadzeniu poprawki rachunkowej co do stosunku jaki zachodził między gwichtami oznaczającemi ciężar wagonu na przyrządach p. *Rykowskowa* a rzeczywistą jego wagą. Zestawienie wyników prób przedstawia następująca tabliczka:

NN. wagonów	Ciężar wagonów oznaczone w pudach		
	na wadze pomostowej st. Ostaszkowo	Na wadze pomostowej stacyi Twer	na przyrządzie *Rybowskowa* po zregulowaniu błędu
9001	$1200\frac{3}{4}$	1200	1200
36123	1086	nie był ważony	$1087\frac{1}{2}$
1880	$991\frac{3}{4}$	991	$998\frac{1}{2}$
300032	$922\frac{1}{4}$	$922\frac{3}{4}$	$924\frac{1}{2}$
6039	$978\frac{1}{2}$	979	$981\frac{1}{2}$
19938	979	980	$978\frac{1}{2}$
29029	$1026\frac{1}{2}$	$1026\frac{1}{2}$	$1021\frac{1}{2}$
33067	$1016\frac{1}{2}$	$1018\frac{1}{4}$	$1017\frac{1}{2}$

W. Wigura, inżynier-technolog.

Przypisek Redakcyi. Z uwagi na uciążliwy sposób ważenia, przy którym należy ciągle pełzać pod wagonami dla układania specyalnego toru i ustawiania na nim przyrządu, co oprócz niewygody, spowodowuje znaczne straty czasu, przyrządy p. *Rykowskowa*, mogą naszem zdaniem, mieć znaczenie tylko dla dróg z bardzo małym ruchem towarowym, gdzie budowanie wag pomostowych okazuje się zbyt kosztownem.

Kanał Panamski, kanał Nicaragua i droga żelazna Tehuantepec (*dok.*) [1]). Pierwszy projekt drogi żelaznej w Ameryce Środkowej, mającej służyć do przewożenia statków morskich udających się z jednego oceanu na drugi, podany został przez d-ra *Williama Channing'a* z Providence, który już

[1]) Porówn. zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. b. str. 107.

w r. 1865 otrzymał przywilej na powyższe przedsiębierstwo. W 1872 r. rząd rzeczypospolitej Honduras powziął zamiar zbudowania kolei o której mowa, jednakże w następstwie, z powodów niewiadomych od zamiaru tego odstąpił. W sprawozdaniach *Sullivan'a* znajduje się szczegółowy opis zaprojektowanych urządzeń. Inżynier amerykański *Eads* udoskonalił następnie pierwotny projekt *Channing'a*, a. m. opracował projekty szczegółowe pontonów do podnoszenia statków, wozu do przewożenia tychże, tarcz obrotowych (obrotnic) i t. p. przyrządów wchodzących w skład inwentarza drogi. To też obecnie, cały projekt, według zdania rzeczoznawców, jest zupełnie wykonalny, wbrew nieprzychylnym krytykom niektórych dzienników, które pierwotnie zaliczały takowy do pomysłów nie mogących mieć widoków urzeczywistnienia. Pontony, mające służyć w projekcie *Eads'a* do podnoszenia statków z wody i jednoczesnego wstawiania ich na wozy na których mają być przewożone, są zaopatrzone w tłocznie wodne czyli stemple, przeznaczone do dźwigania statku. Tłocznie te są w taki sposób pomiędzy sobą związane, że mogą się poddawać automatycznie, jeżeli miejsce statku które w danej chwili podpierają jest więcej obciążone aniżeli miejsca podpierane jednocześnie przez inne stemple. Ponton który jest odpowiednio kierowany przez inne tłocznie wodne umocowane do ścian doku, zachowuje jednakże zawsze położenie poziome. Po uniesieniu statku do potrzebnej wysokości podsuwa się pod takowy wóz odpowiedniego ustroju. Rys. 4 tabl. IV przedstawia widok perspektywiczny wozu, zaś rys. 5 tabl. IV szczegóły jednego dźwigara poprzecznego. Na wozie są ustawione 4 rzędy stempli, mających podpierać nawę statku, i mogących się opuszczać lub podnosić przez podkręcenie. Gdy statek znajduje się już na wozie, ponton zostaje odpowiednio rozsuniętym i przytwierdza się do opór przymocowanych do ścian doku przy pomocy tłoczni wodnych cisnących nań z dołu do góry. Wóz może wtedy swobodnie z pod niego wyjechać wraz ze statkiem który na sobie unosi.

Na przebiegu drogi znajduje się 5 obrotnic, (łuki ze względu na długość wozu oraz miejscowe warunki topograficzne nie mają znaleść zastosowania), służących do skierowania wozu z jednego kierunku drogi na drugi. Obrotnice te są rodzajem pontonów pływających w odpowiednich zbiornikach czyli dokach, i unoszących na swej powierzchni 3 pary szyn odpowiadających szynom ułożonym w drodze. Pontony te mogą być wypełnione wodą, a wtedy opuszczają się na dno doku i jednocześnie do wysokości potrzebnej dla wprowadzenia na nie wozu ze statkiem. Następnie woda zostaje z nich wypchniętą, w skutek czego pontony stając się lżejszemi unoszą się razem z wozem na wodzie wypełniającej dok i mogą być obrócone do żądanego kierunku. Po powtórnem obciążeniu przez wpuszczenie wody, pontony opuszczają się znowu aż do wysokości szyn, poczem wóz zostaje wyprowadzonym na drogę.

W broszurze wydanej w roku zeszłym [1]), oceniony został projekt *Eads'a* pod względem polityczno-handlowym, a przytem autor broszury dowodzi możliwości urzeczywistnienia pomysłu, przytaczając liczne opinie inżynierów komunikacyj tak lądowych jak i morskich, którzy projekt ten uważają za wykonalny.

Autor broszury, o której mowa, zbija zarzuty podniesione przeciwko projektowi, a oparte na twierdzeniu że silnie obładowane statki przez wstawianie na wóz *Eads'a* ulegną znacznym uszkodzeniom,— przeciwstawiając tym zarzutom opinię b. naczelnego inżyniera marynarki angielskiej *Edwarda Reed'a*, który dowodzi że silna budowa statków dzisiejszych pozwala takowym w pełnym ładunku stać na suchem w dokach reperacyjnych, i że na morzu wzburzonem każden statek podlega znacznie silniejszym wstrząśnieniom i znajduje się w gorszych warunkach równowagi, aniżeli na genialnie pomyślanym wozie *Eads'a*.

Projektowana d. ż. przerzyna kraj znajdujący się w najlepszych warunkach klimatycznych, w którym nadto wiatry panujące nie mają kierunku prostopadłego do projektowanej drogi, i co za tem idzie nie mogą mieć szkodliwego wpływu na równowagę statku przewożonego. Autor broszury wykazuje następnie korzystne położenie drogi projektowanej ze względu na międzynarodową komunikacyę i położenie głównych miast portowych świata, i dowodzi że kolej Tehuantepec ma ze względu na skrócenie wielu dróg morskich pierwszeństwo przed kanałem Nicaragua a tem bardziej przed kanałem Panamskim. Tak np. droga z Nowego Yorku do Kalifornii przez Tehuantepec byłaby krótszą o 1200 *km*, od drogi przez Nicaragua, a o 2000 *km* krótszą od drogi przez kanał Panamski.

Dochody jakieby dać mogła droga żelazna przez Tehuantepec można w przybliżeniu ocenić na podstawie następującego obliczenia. W r. 1883 przewóz ogólny przez przesmyk panamski wynosił 4 800 000 *t*, przywidują zaś że takowy w r. 1889 dosięgnie 7 500 000 *t*. Kongres paryski kanału między-oceanowego obliczał w 1879 r., że ogólny przewóz przez kanał Panamski dosięgnie w r. 1889: 7 250 000 *t*. Przyjmując zatem średni przewóz roczny na 6 000 000 *t* i opłatę od 1 *t* na 3 dolary, dochód brutto wyniósłby 18 000 000 dol., a po strąceniu 4% na wyzysk pozostanie suma 10 800 000 dolarów, co czyni około 14½% od sumy 75 000 000 dol. przewidywanych kosztów budowy i urządzenia całego przedsiębierstwa. W razie nawet obniżenia opłaty do 2 dol. od tonny, zyski oczekiwane wynosiłyby jeszcze 9,6%.

Dla porównania powyższych obliczeń mogą mieć pewne znaczenie cyfry zestawione, przez wspomnianego powyżej profesora *Nourse'go* w wydanej w r. z. broszurze o kanale Suezkim. Przyjęty w projekcie przewóz ogólny 6 000 000 *t* przekroczony już został w r. 1884. W tymże roku kanał uznany został za niedostateczny, w skutek czego zaprojektowano rozszerzenie takowego dla 2-ch statków idących w kierunkach odwrotnych. Dochody w 3-ch latach: 1870—1874 wynosiły: 6 112 129 dolarów, dochód zaś w 1883 roku: 3 702 413 dol. a dochód przewidywany na r. 1888 obliczono na 10 000 000 dol. Dywidenda w 1882 r. wynosiła 17%, a na r. 1890 przewiduje się dywidenda w wysokości 30%.

Zaznaczamy przytem że roboty przy budowie kanału Suezkiego rozpoczęte zostały w r. 1859; połączenie morza Śródziemnego z jeziorem Timsah nastąpiło w r. 1862,— a otwarcie kanału w r. 1869. *H. K.*

(Centralbl. der Bauverw.)

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Kanalizacya m. Berlina (*dok.*) [1]). Zakres robót kanalizacyjnych wykonanych w Berlinie po koniec r. 1882, uwydatniają przytoczone poniżej cyfry. Długość kanałów ulicznych ukończonych, wynosiła 387 *km* (zaś z początkiem 1885 r. około 450 *km*), a ogólna długość sieci rur żelaznych o średnicy 0,75 *m* do 1,0 *m* przeznaczonych do przeprowadzania nieczystości na pola irygacyjne stanowiła 39,3 *km*. Bocznych połączeń domowych czyli przykanalików, wykonano do końca 1883 r.: 12 235.

Ważną i z pewnemi trudnościami technicznemi połączoną sprawę oddzielania wód burzowych od ścieków miejskich, umiejętne rozwiązanie której stanowi w pewnej mierze o prawidłowem działaniu kanałów, rozstrzygnięto w Berlinie w ten sposób, iż wody opadów zwykłych t. j. niewielkich deszczów, są sprowadzane do kanałów, a to ze względu, że odprowadzanie wód tych po powierzchni ulic byłoby niewłaściwe, gdyż spłukując bruki uliczne i podwórza unosiłyby ze sobą nieczystości, odpadki domowe, nawóz koński i t. p., zaś w kanałach, a zwłaszcza w domowych przykanalikach, woda deszczowa jest pożyteczną, gdyż nietylko przepłukuje je i przemywa, ale jednocześnie oczyszcza w nich i odświeża powietrze. Właściwe natomiast wody burzowe powstałe po bardzo silnych ulewach, napełniwszy kanały do pewnej wysokości nad dnem, wydostają się za pośrednictwem przewałów do ścieków ulicznych i stąd odpływają do Sprewy lub do innych otwartych kanałów. W wysokości przewałów woda bywa już do tego stopnia rozcieńczoną, że część jej występująca na powierzchnię ulic nie wydaje żadnej prawie woni i nie może zamulać koryta ścieków.

Obliczenia przekrójów poprzecznych kanałów oparto na przytoczonych już przez nas powyżej zasadniczych da-

[1]) The Tehuantepec Ship Railway; its Practicability and Commercial Features, New York 1884 *Bowne u. Co*

[1]) Patrz zeszyt czerwcowy Przegl. Techn. z r. b. str. 130.

nych, przyjmując 1,545 *l* na sek. wód z gospodarstw domowych i 21,185 *l* na sek. wód burzowych, z powierzchni jednego *ha*; ponieważ zaś pierwsze 5 okręgów kanalizacyjnych obejmowało około 2700 *ha* powierzchni, przeto jasno się przedstawia doniosłość dokładnego oznaczenia ilości wód deszczowych i należytego ich odprowadzenia. Inż. *Hobrecht* w obszernych swych wywodach nad tym przedmiotem zaznacza rażącą niezgodność danych przyjętych za podstawę obliczenia przekrojów kanałów w różnych miastach. Z odnośnego zestawienia statystycznego przekonywamy się, że ilość wód burzowych przyjmowaną była w granicach od 0,73 *l* do 79 *l* na sek. i *ha*. Niezgodność tę stara się inż. *Hobrecht* objaśnić przez przypuszczenie, iż prawdopodobnie poszczególne dane odpowiadają pewnym długościom zlewni,—gdyż do kanałów służących dla odprowadzania wód z niewielkch zlewni, opady atmosferyczne spływają naglej i prędzej aniżeli do kanałów długich, do których wody z punktów oddalonych dopływają niekiedy dopiero po ulewie. Z uwagi na topograficzne położenie m. Berlina, sądzi inż. *Hobrecht*, że przyjęta przez niego przeciętna wartość 21,185 *l* jest całkiem wystarczającą. Piaszczyste grunty bowiem sprzyjają wsiąkaniu opadów atmosferycznych, a dopływ wody do kanałów, po łagodnie pochylonych stokach, może być tylko bardzo powolny. Ogólna ilość wód przyjęta za podstawę przy obliczaniu przekrojów kanałów wynosi 54,276 m^3 na sekundę. Ponieważ rzeką Sprewą, podczas niskiego wodostanu przepływa 12 do 15 m^3 na sek., przeto w razie nagłego dopływu całej ilości wód przyjętej za podstawę obliczenia, ogólny przepływ w rzece byłby 3 — 4 razy większym od normalnego. Rozumie się że w rzeczywistości tak znaczny dopływ nigdy miejsca mieć nie może, gdyż przy dotychczasowych spostrzeżeniach nie zauważono nigdy, ażeby w skutek dopływu wód atmosferycznych źwierciadło rz. Sprewy znacznie się podniosło. Stwierdzone podniesienia poziomu wód w rzece po silnych nawałnicach wynosiły 2,6 do 18,3 *cm*. Powyższy objaw tłómaczy się tą okolicznością, że rz. Sprewa i połączone z nią kanały spławne zajmują w obrębie zlewni okolic m. Berlina około 120 *ha* powierzchni, w skutek czego przy dopływie 12 000 m^3 wody poziom rzeki i kanałów, mógłby się podnieść tylko o 1 *cm*. A ponieważ taka objętość wody opadowej może dopłynąć w czasie nie krótszym od 4 minut, przeto po półgodzinnem trwaniu ulewy poziom wód podniósłby się najwyżej o 7,5 *cm*. Naturalnie, że obliczenie to posiada wartość tylko przybliżoną, a przyjęte w niem dane są nawet nieco wygórowane, gdyż nie uwzględniono w rachunku przyśpieszonego odpływu wody w rzece w skutek przyboru. Przezorność niezbędna w tak wielkiem i złożonem dziele wymagała ażeby dla wód burzowych nawet w tej objętości jak je ostatecznie przyjął inż. *Hobrecht* (21,185 *l* na sek. z 1 *ha*), obmyśleć i wykonać jak największą ilość wylotów zapasowych (przewałów) n. Nothauslass, z których nadmiar wód mógłby odpływać po powierzchni ziemi, do najbliższych koryt naturalnych, gdyż pompy na polach irygacyjnych nie mogłyby podołać tak znacznej ilości wód. Jakkolwiek dokładne obliczenie przekrojów poprzecznych dla przewałów nie mogło być uskutecznione, na podstawie li tylko przybliżonych danych, to jednakże, nie pominięto żadnej sposobności nadającej się do urządzenia przewałów i takowe stosowano wszędzie o ile tylko warunki miejscowe na to pozwalały. Jednakże nie mało w tym względzie było trudności do zwalczenia, gdyż urządzenie przewałów nie mogło pozostać bez wpływu na ogólny układ sieci kanałów, zwłaszcza też z tego powodu, iż poziom większej części gruntów miejskich jest zaledwie o 3,5 — 5,0 *m* wyniesiony ponad średni wodostan dolnej części koryta Sprewy. Przy zbyt głębokich kanałach spiętrzenie się wody mogłoby być niewystarczającem ze względu na wysokość przewałów, z drugiej zaś strony zbytnia płytkość kanałów stanowiłaby przeszkodę dla należytego odwodnienia przyległych miejscowości.

Z powyższych powodów opracowanie projektu ogólnego układu głównych kolektorów i przynależnych im sieci kanałów, jak niemniej i systematycznego rozgraniczenia okręgów kanalizacyjnych wymagało szczególnej przezorności. Na podstawie wyników odnośnych obliczeń przybliżonych oparto dokładne obrachowanie poprzecznych przekrojów kanałów, rozpoczynając od przewału burzowego najniżej położonego (zwykle w pobliżu zakładu pomp), przyczem najprzód oznaczano w przekroju *m* (rys. 4) [1]) różnicę wysokości pomiędzy poziomem wód burzowych i poziomem wody w najbliższym naturalnym korycie. Poziom wód burzowych w przekroju *m* oznacza zarazem najwyższy stan wody w wylocie kanału przy zakładzie pomp. Łącząc w najdłuższym kanale *AD* poziom *m* z najwyższym stanem wody *n* na początku kanału, otrzymuje się spadek *mn* źwierciadła wody w kanale podczas największego dopływu. Spadek ten przyjęto za podstawę do obliczenia przekroju poprzecznego kanału i oznaczenia spadku dna, przyczem odnośne obliczenia oparto na wzorach *Eytelwein'a*, posiłkując się 2-a tablicami pomocniczemi, z których jedna obejmowała ilości wody z rozmaitych powierzchni, włącznie do 10 *ha*, druga zaś odpowiednie przekroje kanałów dla odprowadzenia danej ilości wody przy spadkach od 1:50 do 1:3000.

Małe kanały wykonano z rur glinianych, o średnicy 0,21 *m*, 0,24 *m*, 0,27 *m* i t. d. aż do 0,48 *m*. Rury o większej średnicy znalazły zastosowanie tylko wyjątkowo, i to z tego mianowicie powodu że przy zwykłej grubości ścianek, nie okazałyby się one dostatecznie wytrzymałemi na ciśnienie ziemi i wstrząśnienia spowodowane ruchem kołowym. Gdy zatem rury o średnicy 0,48 *m* nie okazały się wystarczającemi, zastosowywano przekroje kształtu jaja (rys. 5) o wysokości 0,9 *m* i stopniowo większej aż do 2,0 *m*, a w wypadkach w których zachodziła potrzeba zastosowania jeszcze znaczniejszych przekrojów, zwiększano szerokość kanału w sposób uwidoczniony na rys. 6 i 7. Mniej liczne zastosowania znalazły przekroje uwidocznione na rys. 8 i 9, a przekrój kształtu leżącej elipsy (rys. 10) i przekrój tunelowy (rys 11) zastosowano tylko w wypadkach wyjątkowych.

Z uwagi że do krótkich kanałów wody opadowe napływają szybciej aniżeli do kanałów dłuższych, średnicę rur glinianych jaka wypadała z rachunku powiększono przy wykonaniu projektu o 3 *cm*, a przekrój obliczony dla dolnych części kanałów krótszych zastosowano bez zmniejszenia, dla części górnych. Z tych samych przyczyn w miejsce rur glinianych o średnicy 0,51 *m* — 0,63 *m* zastosowano kanały murowane, o przekroju kształtu jaja, mające 0,90—1,0 *m* wysokości.—Zaznaczyć przytem należy, że wzory *Eytelwein'a* dają większe przekroje poprzeczne od obliczonych na podstawie wzorów *Kutter'a* i *Bazin'a*.

Wykonana w ten sposób sieć kanałów dla okręgów I —V może pomieścić około 100 000 m^3 ścieków i wystarcza dla odprowadzenia wód burzowych mających 9 *mm* wysokości.

Szerokość większej części ulic m. Berlina okazała się wystarczającą dla przeprowadzenia kanałów podwójnych, które umieszczano w zasadzie w pobliżu chodników. Wpłynęło to wprawdzie na zwiększenie kosztów budowy i utrzymania, lecz jednocześnie dało możność zastosowania rozlicznych udogodnień. Przykanaliki są krótsze i mniej kosztowne, a roboty przy naprawie kanałów nie tamują ruchu ulicznego; wreszcie, ścieki uliczne gromadzące się obok chodników, mogą znaleść ujście wprost do przewodów kanałowych za pomocą krótkich rur pionowych.

Kanały murowane wykonane zostały z dobrze wypalanej cegły modelowej. Grubość ścian w dolnych częściach kanałów przyjęto na jedną cegłę, zaś sklepieniom w mniejszych kanałach do wysokości 1,3 *m* dano grubość pół cegły, a w wyższych jednej cegły. Zaprawa cementowa przygotowana w stosunku 1:3 i 1:4 zastosowaną została do murów kanałów, do otynkowania zewnętrznych powierzchni kanałów i do wylania na grubość 1 *cm* studzienek i szybów. Z uwagi jednak, że tynkowanie ścian zewnętrznych kanałów cementem jest stosunkowo kosztownem, i że zdania techników co do korzyści tego środka są podzielone, otynkowano cementem tylko części murów położone poniżej źwierciadła wód zaskórnych, zaś powyżej źwierciadła tychże wód wykonano mury kanałów na stosugi puste i następnie takowe starannie cementem zaprawiono.

Beton zastosowano tylko do fundamentów kanałów głębiej położonych. Murów kanałowych z betonu wcale nie wykonywano, a również nie posługiwano się rurami cementowemi z uwagi na brak polewy i trudność wypróbowania materyałów użytych do ich wyrobu oraz należytego uszczelnie-

[1]) Por. zeszyt czerwcowy Przegl. Techn. z r. b. Tabl. XVI.

nia takich rur. Zaznaczyć wszakże należy że pomimo tych braków rury cementowe mają wielkie zalety, gdyż kształt przekroju jest regularny, a powierzchnia wewnętrzna jest gładką, podczas gdy powierzchnia wewnętrzna rur glinianych, nawet starannie wyrabianych nie jest zupełnie równą, i to mianowicie w skutek odkształceń nieuniknionych niemal przy wypalaniu.

Spody kanałów wykonano już to z cegły już to z betonu (rys. 12). W wykopach, których nie można było utrzymać w stanie zupełnie suchym, układano pod spodami płyty *p* w odległościach 15 *cm*; niekiedy zaś umieszczano jeszcze na pomienionych płytach rząd cegieł. Woda zaskórna wydobywając się pomiędzy płytami odpływała do pomp, jeżeli zaś przypływ wody był bardzo silny, to w takim razie całą osnowę wykonywano z betonu. Do przenoszenia betonu używano worków lub też plecionych koszy obejmujących 70 do 100 *l*.

Wszystkie kanały otrzymały przymurowania mające oddzielne fundamenty. — W ciągu dnia wykończano przeciętnie mniejszych kanałów 15 — 24 *m*, średnich 12 — 18 *m*, a większych 3 — 10 *m* bież.

Rury gliniane łączono i uszczelniano za pomocą warkoczy (powrozów) napojonych smołą i czystej dobrze przemięszanej gliny, i układano je po kierunku linij prostych pomiędzy studzienkami. Ażeby przewody rurowe mogły być układane dokładnie po danym kierunku, stawiano na dnie studzienki lampę o silnym reflektorze; przy oświetleniu w ten sposób całego wnętrza przewodu można było należycie regulować pojedyńcze rury.

Ze względu na jaknajdokładniejsze wykonanie robót tak przy układaniu i uszczelnianiu rur jako też i przy murowaniu kanałów prowadzono wszelkie roboty w drodze administracyjnej, przy pomocy odpowiednich majstrów, z zupełnem wyłączeniem przedsiębierców.

Studzienki (rys. 13 i 14) spoczywające na okrągłych płytach granitowych mają w dolnej części kształt walca, o średnicy 0,95 *m*, zwężają się zaś stożkowato ku wierzchowi, gdzie średnica ich zmniejsza się stopniowo do 0,55 *m*. Przykrycie studzienki stanowi pokrywa żelazna z kilkoma otworami.—W przewodach murowanych, studzienki ustawiono na ścianach kanałowych, gdyż ze względu na to iż wszystkie kanały murowane mają przekrój dostatecznie wielki dla przejścia lub przynajmniej przeczołgnięcia się człowieka, zachowanie kierunku linii prostej w tych kanałach nie było niezbędnem. Ilość studzienek w okręgach kanalizacyjnych I — V wynosi okoły 5000. Dają one nietylko możność doglądania sieci, przepłukiwania i czyszczenia kanałów, ale służą również do odprowadzania powietrza w razie wielkiego i nagłego dopływu wód do kanałów podczas ulewy. Ponieważ przytrafiały się wypadki tak nagłego przyboru, iż pod naciskiem wypychanego powietrza ciężkie pokrywy studzienek ustępowały, przeto przezorność nakazywała zwiększyć możebnie ilość studzienek.

Prócz studzienek urządzono około 7000 sztuk osadników, za pośrednictwem których woda deszczowa zbierająca się z ulic w rynsztokach, dostaje się do przewodów rurowych. Układ osadników uwidoczniony na rys. 15, 16 i 17 przypomina studzienki, lecz wymiary osadników są mniejsze a ich przekrój poziomy ma kształt kwadratu.

Skrzynie osadowe łączą się z przewodem rur kanałowych za pomocą otworu w bocznej ścianie, z którego woda spływa w kierunku pionowym. Tym sposobem na dnie osadnika gromadzą się cięższe przedmioty, jako to: kamyki, grudy błota i t. p., podczas gdy ciała pływające powstrzymuje płyta żelazna *p* zaopatrzona w otwory dla wypuszczania powietrza uchodzącego z kanałów. Jakkolwiek tego rodzaju osadniki, w ogólności dobrze odpowiadają przeznaczeniu swemu i są trwałe, to jednakże są one kosztowne, a pionowe ujście wody do przewodu kanałowego jest połączone z pewnemi niedogodnościami.

Przykanaliki mające odprowadzać wodę ze zlewów kuchennych i wydzieliny ludzkie, wykonane są przeważnie z rur o średnicy = 16 *cm*. W myśl przepisów obowiązujących przy urządzaniu kanalizacyi w domach berlińskich, każdy przykanalik powinien być zaopatrzony na granicy frontu nieruchomości, w klapę zamykającą się samodzielnie (automatycznie), której właściwe przeznaczenie nie jest jednakże bliżej określone.— Przypuszczać można, iż w razie wielkiego przyboru w przewodach ulicznych, automatyczna klapa ma zapobiegać cofaniu się wody do przykanalików; wątpliwem jest jednakże czy nadaje się ona do szczelnego odgrodzenia przewodów domowych od napływu wody z ulic. Urządzenie klap automatycznych, o których powyżej mowa, pociąga natomiast za sobą pewne niedogodności, gdyż klapy te utrudniają przewietrzanie przykanalików przy pomocy świeższego powietrza kanałów ulicznych, a nadto, podczas ulewy, powietrze z kanałów ulicznych nie może znaleść ujścia do kominów i rur wentylacyjnych domów sąsiednich.

Rury spustowe odprowadzające wodę z dachów, umieszczone od stsony ulic, połączone są bezpośrednio z kanałami miejskiemi, a ujścia tych rur są zaopatrzone zazwyczaj w sita w celu zatrzymywania osadów spłukiwanych z dachów.

Ścieki odpływające kanałami zbiorowemi przed dojściem do stacyi pomp, przechodzą przez osadnik odpowiednich wymiarów, w celu zabezpieczenia smoków pomp ssących od zanieczyszczenia przez piasek grubszy i muł. Okazało się jednakże, zaraz po oddaniu urządzeń kanalizacyjnych do użytku publicznego, iż piasek osadza się przeważnie w kanałach, zaś przy prętach pionowych gęstych krat ustawionych w osadniku, w pobliżu zakładu pomp, gromadzą się drzazgi, szmaty, papier, słoma i t. p. przedmioty, które od czasu do czaru uprzątać trzeba.

Wszystkie zakłady pomp są zbudowane w zasadzie według jednakowego typu, wybieramy więc do pobieżnego opisu zakład urządzony w okręgu V, przedstawiony w planie na rys. 18, w którym *s* oznacza osadnik o którym powyżej mowa, zaś *n* przewał zamknięty stawidłami *i* przez który odprowadza się w wyjątkowych wypadkach nadmiar wody do r. Sprewy. Budynek *A B C D* mieści w sobie maszyny, *H* kotły, w domu *W* znajdują się mieszkania dla oficyalistów i służby, zaś budynek *L* stanowi skład węgla i innych niezbędnych materyałów. Ilość wody mającej się pompować w zakładzie bywa bardzo zmienną, w skutek czego ustawiono w budynku 2 maszyny parowe pojedyńcze (*e*) i 3 maszyny sprzężone (*k*), z tych pierwsze podnoszą po 75 *l* a drugie po 150 *l* na sek. Para wywiązuje się w 6 do 8 kotłach, z których 2 — 3 zaopatrzone są w rury płomienne (*r*), w przewidywaniu, że podczas nagłej i silnej ulewy może zajść potrzeba jaknajśpieszniejszego wprowadzenia w ruch większej liczby maszyn. Zdaje się nam, iż wartoby w tym celu zastosować sposobem próby silniki gazowe dające możność odpowiedniego zwiększenia siły bezzwłocznie, podczas gdy kotły parowe najlepszego ustroju o rurach płomiennych potrzebują 15—20 minut czasu do wywiązania pary.

Z okręgów kanalizacyjnych I — V przepompowano w r. 1883/4 na pola irygacyjne 28 773 915 m^3, czyli przeciętnie 78 833 m^3 dziennie. Wodę pompowaną w zakładach, przeprowadza się przez rury tłoczące do głównych przewodów rurowych ułożonych wzdłuż dróg i gościńców i prowadzących na pola i łąki przeznaczone do nawodnienia i użyźnienia. Przewody te kończą się na polach rurą ustawiono pionowo, w której na pływaku umieszczoną jest tarcza sygnałowa, oświetlana w nocy latarnią. Od rury pionowej rozgałęzia się na wszystkie strony sieć rur mniejszych o średnicy 20 *cm*, służących dla doprowadzania wody do rowów irygacyjnych, mających 0,5—1,0 *m* głębokości i 0,3—0,5 *m* szerokości dna, przy pochyleniu skarp w stosunku 1 : 1. Małe grobelki opasujące rowy, przepuszczają wodę przez koryta w tym celu urządzone, na pola, a stawidła zamykające koryta służą do regulowania wypuszczanej wody. Na powierzchniach irygowanych pochylonych urządzono łąki, na mniej zaś pochylonych ogrody warzywne, podczas gdy powierzchnie poziome przeznaczono na zbiorniki zapasowe mające 2 do 9 *ha* rozległości, otaczając je wałami wysokiemi na 1,0 *m*; w tych to zbiornikach gromadzi się woda w porze dżdżystej i w miesiącach zimowych.

Wody kanałowe przesiąkające na polach irygacyjnych w głąb ziemi, pozbywają się części nawozowych a tem samem oczyszczają się w tym stopniu, że woda spływająca przez dreny może być odprowadzoną do naturalnych koryt wód bieżących bez szkodliwych następstw.—Na wiosnę, rola jest uprawianą zwykłym sposobem, stosownie do przeznaczenia, na łąki lub ogrody warzywne. Dotychczas gospodarstwem rolnem zarządzają władze miejskie; podjęty został

wszakże zamiar wydzierżawienia irygowanych pól, a to w oczekiwaniu większych dochodów. W pierwszych latach uprawiano sposobem próby do 40 gatunków warzywa, obecnie ograniczono uprawę do kapusty i buraków cukrowych i pastewnych. Pokosy łąk wydawały z jednego *ha* do 75 *t* siana.

Ogólny koszt robót kanalizacyjnych m. Berlina nie może obecnie być ściśle oznaczony, ze względu, iż część robót dotąd jest niewykończoną, a rachunki za roboty wykonane jeszcze ostatecznie zamknięte nie zostały.— Z tych powodów inż. *Hobrecht* poprzestaje na przytoczeniu zestawienia wydatków dotychczas poniesionych. Jakkolwiek zestawienie to nie daje możności oznaczenia choćby w przybliżeniu ogólnej ostatecznej sumy kosztów, to jednakże niektóre cyfry objęte temże zestawieniem zasługują na bliższą uwagę. Tak np. zaznacza inż. *Hobrecht*, że koszt kanałów murowanych, o przekroju kształtu jaja, przy wysokości w świetle 0,9 *m* nie był większym od kosztu rur glinianych, o średnicy 0,63 *m*, wynoszącego około 60 M. za 1 *m*, z czego wynika, że zastosowanie rur takich, ze względu na ich mniejszą wytrzymałość i mniejszy przekrój w świetle, byłoby nieuzasadnione.

Studzienki rewizyjne o głębokości 1,5 do 3,0 *m* kosztowały po 140 — 226 M., zaś osadniki dla ścieków ulicznych przeciętnie po 170 M.

W oddzielnej broszurce wydanej przez inż. *Hobrecht'a* w r. 1883 p. n. „Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage“, ogólny koszt kanałów ulicznych, zakładów pomp wraz z maszynami i rur tłoczących w okręgach kanalizacyjnych I — V oznaczono na 34 025 000 M., podczas gdy na też roboty przewidziano w kosztorysie 36 625 000 M. Opierając się na tych cyfrach i na danych zaczerpniętych ze źródeł urzędowych autor artykułu zamieszczonego w „Deutsche Bauzeitung“ (N. 25 z r. 1883), mniema że koszt wszystkich robót kanalizacyjnych w okręgach I — V wyniesie około 46 485 000 M.,— w której to sumie nie mieszczą się jeszcze odsetki od kapitału za czas tswania robót, wynoszące przybliżenie 6 000 000 M. A ponieważ w okręgach, o których powyżej mowa, znajduje się około 15 000 domów mieszkalnych i około 900 000 mieszkańców, przeto ogólny koszt robót kanalizacyjnych, wynoszący łącznie z odsetkami za czas trwania robót 52 485 000 M. obciążyłby każdą nieruchomość sumą około 3500 M., a każdego mieszkańca sumą około 58 M. kapitału nakładowego. — Wydatki te są stosunkowo większe od poniesionych przez inne miasta niemieckie na roboty kanalizacyjne, co tłomaczy się wyjątkowemi trudnościami spowodowanemi przez warunki miejscowe.

Korzyści osiągnięte z przeprowadzenia robót kanalizacyjnych uwidoczniły się przeważnie w znacznem polepszeniu zdrowotności miasta. Usunięcie nieczystości z podwórz, i zaprowadzenie prawidłowego odpływu ścieków ulicznych i kloacznych wpłynęło na oczyszczenie powietrza w mieście; przez usunięcie zaś dawnych głębokich rynsztoków ulicznych i doprowadzenie do pożądanego stanu bruków miejskich, zyskał nie mało zewnętrzny wygląd miasta. Na podstawie danych statystycznych stwierdził dr. *Skrzeczka*, że w skutek przeprowadzenia kanalizacyi śmiertelność m. Berlina w ogóle zmniejszyła się, jakkolwiek i obecnie jeszcze jest większą aniżeli w Londynie.— Tę ostatnią okoliczność można przypisać wadliwym urządzeniom wewnętrznym mieszkań w Berlinie,—gdyż z ogólnej liczby mieszkań w mieście 50% posiada tylko jeden pokój ogrzewalny, a 25% nie ma wcale kuchen.

Koszty utrzymania w stanie należytym urządzeń kanalizacyjnych w okręgach I—V, wynosiły w r. 1883/4: 489 585 M.; wydatkowano bowiem na zakłady pomp 278 948 M. a na kanały uliczne 210 637 M. W tej ostatniej sumie mieści się już wydatek 65 000 M. ponoszony corocznie na sztuczne przepłukiwanie kanałów ulicznych, które uskutecznia się co dni 12 przy użyciu 450 000 m^3 wody.

Jedną z ważniejszych niedogodności urządzeń kanalizacyjnych m. Berlina stanowi zbyt mały spadek kanałów. Prędkość dopływu ścieków kanałowych do zakładów pomp wynosi zaledwie 0,3 *m*, w skutek czego piasek i inne ciała sypkie, nie mogą być unoszone przez wodę, i osadzają się w kanałach. Niedogodności tej można by zapobiedz przez odpowiednie zwiększenie spadku kanałów, tak ażeby prędkość dopływu ścieków do zakładów pomp wynosiła przynajmniej 0,6 *m*, co jednakże z uwagi na topograficzne położenie miasta połączone byłoby ze znacznemi trudnościami. Obecnie oczyszczanie kanałów murowanych z osadu uskutecznia się przez robotników;— rury gliniane zaś oczyszcza się przez sztuczne przepłukiwanie i przeciąganie wycieraczów (mioteł). Kanały murowane oczyszczane są z osadu co dni 20, przyczem osad usuwany bywa do studzienek rewizyjnych,— skąd następnie wywozi się go nocną porą za miasto. Ten sposób oczyszczania kanałów i rur jest stosunkowo kosztowny i wpływa na znaczne zwiększenie wydatków, ponoszonych na utrzymanie w stanie należytym urządzeń kanalizacyjnych. Zaznaczyć przytem należy, że objętość piasku osadzającego się w kanałach i rurach jest względnie bardzo znaczną,— gdyż w r. 1883/4 wynosiła 5955 m^3.

W końcu nadmieniamy, iż do dzieła inż. *Hobrecht'a* dołączony jest atlas obejmujący 57 tablic rysunków, uwidoczniających wszystkie szczegóły urządzeń kanalizacyjnych. Wydanie dzieła i atlasu jest bardzo staranne [1]). *E. P.*

TECHNOLOGIA CHEMICZNA.

Purpura Cassius'a (*dok.*) [2]). W podobny sposób jak magnezyową, starał się *Max Müller* przygotować również purpury: wapienną i barytową. Zabarwienie purpury wapiennej jest 10 razy słabsze aniżeli magnezyowej, przy jednakowym stosunku zawartości złota. Pochodzi to niezawodnie stąd, że wzajemne przyciąganie cząsteczek złota jest o wiele silniejsze aniżeli przyleganie takowych do cząstek wapna; pewna ilość złota skupia się więc w większe masy i nie barwi.

Wyniki doświadczeń przeprowadzonych z barytą były niezadawalniające i niepewne, z różnych przyczyn, a między innemi dlatego, że przy ogrzewaniu znaczna część wodanu baryum przechodzi w roztwór, a po ostudzeniu wydziela się w dużych kryształach.

Max Müller dowiódłszy, że złoto metaliczne w stanie nadzwyczajnego rozdrobnienia, zabarwia na czerwono nietylko tlennik posiadający własności kwasu, jak SnO_2, lecz równie dobrze i magnezyę, ciało tak stanowczo zasadowe charakteru, postanowił następnie przeprowadzić szereg doświadczeń z *solami nierozpuszczalnemi*, przyczem doświadczenia swe rozpoczął od *siarczanu baryum* $BaSO_4$. Zawiesiwszy świeżo osadzony i należycie przemyty $BaSO_4$ w niewielkiej ilości wody, dodał 5% złota pod postacią chlorniku i szybko mieszając bez przerwy, dolewał kropla po kropli kwaśny roztwór $FeSO_4$. Następnie osad odfiltrował, przemył, wysuszył i prażył bardzo krótko. Proszek w ten sposób otrzymany był zaledwie słabo-różowy. Widocznie, osad złota powstały przez redukcyę siarczanem tlenku żelaza, był za gruby dla rozwinięcia koloru czerwonego. W obec tego, *Müller* postanowił inną drogą dojść do celu. Zawiesiwszy, jak poprzednio $BaSo_4$ w wodzie i dodawszy również 5% złota, jako $AuCl_3$, przepuszczał przez tę mieszaninę siarkowodór słabym strumieniem, bezustannie silnie mieszając. Po nasyceniu roztworu, osad odfiltrował, przemył i wysuszył. Szary ten osad po krótkiem prażeniu w tygielku platynowym przyjął wyraźnie różowe zabarwienie. Osiągnięty wynik był więc już o wiele lepszy od poprzedniego.

Jak wiadomo, kwas szczawiowy delikatniej jeszcze osadza złoto z kwaśnych jego roztworów. Ta sama co powyżej ilość $BaSo_4$ i $AuCl_3$, ogrzewana przez czas dłuższy w kąpieli wodnej z nadmiarem stężonego roztworu kwasu szczawiowego, dała, po wysuszeniu i słabem wyprażeniu, proszek różowy, wszakże o wiele jaśniejszy, niż 5-procentowa purpura magnezyowa.

Glukoza, najdelikatniej osadza złoto z roztworów alkalicznych; od niej więc najlepszych należałoby się spodziewać rezultatów, co też w zupełności potwierdza opisane poniżej doświadczenie: Zawiesiwszy świeży siarczan baryum w wodzie, dodano kilka kropel $NaOH$ i 5% złota, pod postacią $AuCl_3$. Do tego alkalicznego płynu dolano następnie rozcieńczonego roztworu glukozy i lekko ogrzewając, mięszano bezustannie. Po niejakim czasie siarczan baryum zabarwia

[1]) Zaznaczamy przy sposobności, że myśl zastosowania systemu promieniowego (wielkokierunkowego) przy urządzeniu kanalizacyi w m. Warszawie była rzuconą przez inż. *A. Sadkowskiego* w tomie I Przeglądu Techn. z r. 1875 (str. 273). (Przyp. Red.)

[2]) Por. zeszyt czerwcowy Przegl. Techn. z r. b. str. 135.

się na ciemno-fioletowo. Po odfiltrowaniu, przemyciu i wysuszeniu, fioletowy ten proszek, po krótkiem prażeniu, przyjął kolor czysto czerwony, dorównywający natężeniem zabarwienia purpurze magnezyowej zawierającej 2 lub 3% złota. Licznemi próbami stwierdził *Müller*, że purpura z $BaSO_4$, w miarę większej lub mniejszej zawartości złota, zmienia swe natężenie w tym samym stosunku jak purpura magnezyowa.

W podobnyż sposób przygotował *Max Müller* za pomocą glukozy purpurę z *fosforanem wapnia*. Purpury złote z fosforanem wapnia odznaczają się od poprzednich większem natężeniem (intensywnością). $CaHPO_4$ osadza się zwykle pod postacią galaretowatą, a przeto większą dla złota przedstawia powierzchnię, aniżeli ciężki proszkowaty osad $BaSO_4$. Przy $BaSO_4$ znajduje więc złoto większą sposobność do łączenia się w znaczniejsze, nie barwiące masy.

Podobnież przygotował *Müller* purpurę z *węglanem wapnia* (który prażył b. słabo w strumieniu CO_2), poczem ten sam sposób zastosował jeszcze do *tlenku cynku* i *tlenku ołowiu*.

Purpura z ZnO odznacza się żywym ogniem. W powstawaniu jej nie ma nic charakterystycznego.

Purpurę z PbO przygotował *Müller* w następujący sposób: Z roztworu azotanu ołowiu osadził PbO wodanem sodu, i dodał do tego słabo alkalicznego płynu, roztwór $AuCl_3$, silnie mięszając. PbO stał się żółtym w skutek utworzonego na jego powierzchni złotanu ołowiu; poczem przez dodanie roztworu glukozy i ogrzewanie, osad zabarwił się na kolor czerwono-fioletowy. Po wysuszeniu proszek ten jaśnieje nieco, a przy ogrzewaniu do ciemnej czerwoności, PbO topi się a zabarwienie znika zupełnie.

Próby zabarwienia *krzemionki* nie dały zadawalniających wyników. 10% purpura krzemionkowa, otrzymana przez redukcyę glukozą, była zaledwie różowa.

Ze wszystkich ciał, o jakich dotąd była mowa, magnezya najlepiej przyjmuje złoto, subtelnie rozdrobnione; na niej też to najlepiej się rozwija kolor purpurowy.—*Glinka* nadaje się w tym celu jeszcze lepiej. Purpura złoto-glinkowa, zawierająca tylko 0,1% złota, posiada takąż samą intensywność, co 0,5% purpura magnezyowa. — W celu przygotowania *purpury glinkowej, Müller* dodaje do roztworu ałunu potasowego K_2CO_3, aż do silnie alkalicznego odczynu, a potem roztwór $AuCl_3$. Przy ogrzewaniu powstaje żółty osad, a płyn staje się bezbarwny, pomimo że zawiera jeszcze dość znaczną ilość złota, którego nawet długie gotowanie wydzielić nie jest w stanie. Osad zawierający $Al_2(OH)_6$, zabarwioną na żółto tlennikiem złota, po wysuszeniu, zabarwia się na różowo, a przez następne prażenie przyjmuje najprzód kolor fioletowy, a następnie czysty czerwony. Sposobem o którym powyżej mowa, nie można otrzymać purpury z zawartością złota, z góry oznaczoną, jak to ma miejsce z MgO, a to z powodu, że Al_2O_3 nie osadza wszystkiego złota z roztworu.

Max Müller podaje więc inny jeszcze sposób. Do zimnego roztworu ałunu potasowego dolewa odpowiednią ilość $AuCl_3$, a następnie roztwór K_2CO_3 aż do silnie alkalicznego odczynu i nieco glukozy. Przy ogrzewaniu osad pozostaje prawie biały aż do zagotowania; następnie dopiero zaczyna się zabarwiać i wkrótce przyjmuje wspaniały szkarłatno-pąsowy kolor. — Jest to właśnie chwila, w której należy przerwać ogrzewanie, osad odfiltrować, przemyć i wysuszyć. Suchy ten proszek jest koloru fioletowego, z odcieniem cokolwiek brunatnym. Pod wpływem silnego prażenia, kolor staje się czyściejszym, ale nie traci swego silnie fioletowego odcienia. — Ten sposób daje możność otrzymania purpury glinkowej z zupełnie ściśle oznaczoną zawartością złota metalicznego.

Zauważyć tu należy, że stopień rozcieńczenia płynów, jako też temperatura i trwanie ich ogrzewania, wywierają wielki wpływ na intensywność i żywość zabarwienia purpury glinkowej, jak zresztą i wszystkich innych, otrzymywanych drogą mokrą. Rozcieńczenie powinno być tylko tego rodzaju, aby glinka, magnezya i t. p. mogły się należycie, jednostajnie zmięszać z płynem; jeśli rozcieńczenie zwiększa się, to z powodu że złoto osadza się w całym płynie jednostajnie, pewna jego ilość (nie spotykając cząsteczek glinki, na których mogłaby osiąść) skupia się w ściślejsze masy, które już nie barwią i są zatem dla purpury stracone.

Jak to już powyżej nadmieniliśmy, złoto zabarwia glinkę nadzwyczaj silnie. Purpura glinkowa, zawierająca zaledwie 0,03% złota ma jeszcze zupełnie wyraźny kolor czerwony, a purpura zawierająca 0,1% złota posiada już kolor różowy, bardzo intensywny. Purpura glinkowa, zawierająca 10% złota, dorównywa pod względem siły zabarwienia purpurze magnezyowej zawierającej 20% złota; odcień tylko jest cokolwieczek różny.

Zaznaczyliśmy już powyżej, że purpura magnezyowa, w skutek zbyt długiego prażenia, lub zbyt podniesionej temperatury, traci zupełnie kolor czerwony. Toż samo stosuje się i do wszystkich innych purpur złotych. Jedyny wyjątek stanowi w tym względzie purpura glinkowa, która prażona nawet przez czas dłuższy, przy bardzo wysokiej temperaturze, koloru swego całkiem nie zmienia. Doświadczenia z purpurą glinkową, przeprowadzone w warunkach przemysłowych, w kilku znaczniejszych fabrykach, dały wyniki bardzo zadawalniające.

Po przeprowadzeniu wszystkich doświadczeń, o których powyżej mowa, *Max Müller* powrócił jeszcze do właściwej purpury *Cassius'a*, z tlennikiem cyny. — Sposoby fabrykacyi dotąd stosowane dają wyniki bardzo niepewne, gdyż przy ścisłem nawet przestrzeganiu tych samych warunków nie można dwa razy otrzymać purpury zupełnie tych samych własności.—Otóż *Müller* podaje sposób daleko prostszy, który pozwala otrzymywać, według jego zapewnień, najpiękniejsze i najwięcej błyszczące purpury, jeśli się tylko zachowa wskazany przez niego stopień rozcieńczenia płynów. Przepis jego podajemy poniżej. Dla przygotowania np. 10 *g* purpury, mającej zawierać 10% złota, bierze się ilość chlorniku cyny ($SnCl_4$) odpowiadającą 9 *g* kwasu cynowego (SnO_2), rozpuszcza się mniej więcej w 200 cm^3 wody, dodaje się roztwór sody (Na_2CO_3) aż do alkalicznego odczynu, następnie 1 *g* złota pod postacią chlorniku ($AuCl_3$) i cukru gronowego; poczem dopełnia się cały ten płyn wodą do 300 cm^3 i ogrzewa aż do pojawienia się odcienia najwięcej błyszczącego. Jeśli po dodaniu sody, mięszanina jest za bardzo galaretowatą, należy ją ograć cokolwiek, przez co kwas cynowy zmięsza się dokładniej z płynem. Roztwór złota i glukozy, w tym razie należy dodawać dopiero po zupełnem ostudzeniu.

Powyższa metoda fabrykacyi purpury *Cassius'a* ma niezaprzeczoną wyższość nad sposobami dawniejszymi; pozwala ona bowiem nietylko przygotowywać z łatwością purpury stałego składu procentowego, i zawsze tych samych własności, ale daje możność korzystniejszego spożytkowania złota. Przy dawniejszej metodzie bowiem, w skutek zbytniego rozcieńczania płynów, znaczna ilość złota łączyła się w znaczniejsze, wcale nie barwiące masy. Doświadczenia wykazały, że purpura zawierająca 20% złota, przygotowana według wskazówek *Fuchs'a* i *Bolley'a*, dla fabrykacyi emalii, nie posiada większej wartości od purpury, zawierającej 10% złota, otrzymanej według tego ostatniego sposobu *Max Müller'a*. Purpura, w ten sposób otrzymana w stanie jeszcze wilgotnym, przy 1% zawartości złota, posiada kolor kwiatu brzoskwini; przy 5% złota—jest ciemno-fioletową; przy 10%—również fioletową, lecz już z odcieniem, nieco brunatnym. Po wysuszeniu i słabem wyprażeniu, kolory tracą nieco na żywości; czerwony staje się mniej widocznym, a zastępuje go niebiesko-fioletowy.

Jednym z najbardziej charakterystycznych faktów, dowodzących raz jeszcze słuszności twierdzeń *Max Müller'a*—że zasadniczym barwnikiem w purpurze *Cassius'a* jest złoto metaliczne w stanie nader subtelnego rozdrobnienia (jako przezroczyste dla czerwonych tylko promieni), a nie jakiekolwiek jego połączenie chemiczne, jest ten, że złoto barwi na czerwono nietylko ciała mineralne, lecz i organiczne, np. tkaniny. Jeżeli pogrążymy na 5 minut kawałek białej jedwabnej materyi, należycie odtłuszczonej, w ciepły 0,3% wodny roztwór chlorniku złota, a następnie również w ciepłą kąpiel redukcyjną, złożoną z glukozy i K_2CO_3, to jedwab przyjmuje intensywne czerwone zabarwienie. Nitki jedwabiu w ten sposób zabarwione przedstawiają się pod mikroskopem jako przezroczyste, wspaniale czerwone, jakby z rubinu. Jeżeli drugi kawałek tejże materyi jedwabnej, podobnież nasycony roztworem $AuCl_3$ pogrążymy w kwaśny roztwór $FeSO_4$, to złoto redukuje się również, lecz nie występu-

je żadne zabarwienie tkaniny. Ten ostatni fakt jest zupełnie zgodny z podanym już powyżej przy opisie sposobu otrzymywania purpury z $BaSO_4$. Przy zastosowaniu każdego z tych dwóch sposobów, złoto osadzone z roztworu koperwasem żelaznym okazało się w stanie nie dość subtelnie rozdrobnionym, aby wywołać zabarwienie czerwone.

Z powyższego okazuje się, iż doświadczenia *Max Müller'a* stwierdziły, że złoto może zabarwić na czerwono nietylko SnO_2, gdyż badacz ten wywołał podobne zabarwienie na ciałach tak różnej natury, jak kwasy, zasady i sole, a wreszcie i na włóknach organicznych. Widocznem więc jest, że własności chemiczne powyższych ciał nie mają wpływu na powstawanie zabarwienia czerwonego. — Różnorodność warunków w jakich powstawanie purpur było wywołane: drogą mokrą, na zimno, lub na gorąco, przez prażenie na powietrzu, lub też w atmosferze gazów redukujących, dowodzi najdosadniej, że zabarwienie nie pochodzi ani od złota utlenionego, ani od jakiejś jego allotropowej odmiany, lecz od czystego złota metalicznego w stanie bardzo subtelnego rozdrobnienia.

W końcu nie od rzeczy będzie przytoczyć parę ciekawych spostrzeżeń *Max Müller'a* nad zabarwieniem samych płynów przez złoto, w chwili, gdy się ono z nich wydziela w stanie metalicznym. *M. Müller* zauważył, że mięszanina gliceryny z wodanem sodu jest doskonałym środkiem zredukowania złota z roztworów pod postacią bardzo miałkiego proszku. Jeśli do zimnego 10% roztworu gliceryny dodamy niewielką ilość chlorniku złota, a następnie sody gryzącej, to, po upływie kilku sekund, płyn przyjmuje kolor blado różowy, a w kilka chwil potem, silny purpurowy, zupełnie podobny do koloru szkła rubinowego. Zabarwienie to jest krótkotrwałe; wkrótce płyn staje się dwubarwnym (dichroicznym): niebieskim pod światło, a brudno-burym przez odbicie, tak samo zupełnie jak to ma miejsce przy redukowaniu złota koperwasem żelaznym lub kwasem szczawiowym. — Początkowe czerwone zabarwienie płynu pochodzi stąd, że w pierwszej chwili środek ten redukuje złoto w stanie tak delikatnym, że nie jest ono jeszcze prawdziwym osadem:— dopiero po chwili łączy się w znaczniejsze cząsteczki, a wówczas przezroczystość i czerwony kolor znikają.

Aby otrzymać bardzo piękne zabarwienie, należy do 10 cm^3 gliceryny dodać 0,0025 *g* złota pod postacią $AuCl_3$, 80 cm^3 wody, a potem 10 cm^3 10% roztworu $NaOH$ i szybko to wszystko zamięszać. Po chwili powstaje czerwone zabarwienie, lecz nie trwa dłużej nad 10 sekund. W tym wypadku 1 część na wagę złota przypada na 40 000 objętości płynu; przy stosunku 1:100 000 daje się jeszcze zauważyć wyraźne zabarwienie różowe. Chcąc utrwalić czerwone zabarwienie, które tak szybko przemija, *Max Müller* postanowił przeszkodzić łączeniu się złota w większe masy (agregaty). W tym celu w płynie zawierającym już glicerynę, chlornik złota i wodę, lecz przed dodaniem $NaOH$, zawieszał ciała na które wodan sodu na zimno najmniej działa, jak $BaSO_4$ lub $CaHPO_4$. I rzeczywiście, po dodaniu $NaOH$, powstawało niebawem zabarwienie które się w zupełności utrwalało na zawieszonych ciałach, a purpury w ten sposób otrzymane, były równie piękne jak otrzymane sposobem powyżej opisanym, za pomocą glukozy w roztworze alkalicznym.

W. Rospendowski, inż.-chemik.

MŁYNARSTWO.

Metody nakuwania kamieni młyńskich (*dok.*).

Nowe nakuwanie kołowe. Nakuwanie, o którem poniżej mowa, nazwane jest *nowem* dla odróżnienia od dawnego nakuwania kołowego, przy którem promień brózdy równa się oddaleniu środka brózdy od środka kamienia, a więc przy którem kąty krzyżowania brózd zwiększają się stopniowo ku obwodowi kamienia i wszystkie brózdy po ich przedłużeniu, przechodzą przez środek kamienia [1]).

Ponieważ przy „nowem nakuwaniu kołowem“ kąty krzyżowania *zmniejszają się* stopniowo ku obwodowi, przeto promień brózdy musi być tu większym, aniżeli oddalenie środka brózdy od środka kamienia, jak to już z poprzedniego wiemy, a zatem takie brózdy, po ich przedłużeniu nie przechodzą przez środek kamienia. Jako promień brózdy przyjmuje się zwykle długość znacznie większą, od długości promienia kamienia, a często nawet większa, od jego średnicy.

Wyznaczanie kierunku i wymiaru brózd na powierzchni kamienia odbywa się tu za pomocą szablonu, do sporządzenia którego należy przedewszystkiem wykonać odpowiedni rysunek. Uskutecznia się to mniej więcej, w sposób poniżej podany, przyczem z pomiędzy różnie wybieranych wielkości promieni brózd, uwzględnioną jest taka wielkość dla tego ostatniego, jaka dość często znajduje zastosowanie w praktyce.

Po narysowaniu pewnej części obwodu kamienia i oka, rozumie się w naturalnej wielkości, prowadzi się ze środka promień, przedłużając takowy na zewnątrz obwodu na $^2/_3$ części promienia kamienia, a w tak otrzymanym punkcie, na zewnątrz obwodu, ustawia się nóżkę cyrkla, który otwiera się najpierw tylko do samego środka kamienia, skąd powiększa się jego rozwartość aż do punktu oddalonego o 75 *mm* od środka, i w ten sposób otrzymanym promieniem, zatacza się łuk pomiędzy obwodami oka i kamienia, przedstawiający kierunek brózdy. Następnie w odległości odpowiadającej zamierzonej szerokości brózdy, z tego samego środka co poprzednio, zatacza się łuk spółśrodkowy.

Według tego rysunku przygotowuje się szablon, który dla wyznaczania na powierzchni kamienia, wkłada się na czop deszczułki wstawionej w oko. Poczem podzieliwszy obwód kamienia na tyle równych części ile ma być brózd, z każdego punktu podziału, przy użyciu powyższego szablonu, wyznacza się kierunek i wymiar brózd czerwoną albo niebieską farbą.

Wielkość promienia brózd w przypadku powyżej podanym, wynosiła jak to widzieliśmy, $1^2/_3$ promienia kamienia z dodaniem jeszcze 75 *mm*. Skoro zaś promień oka będzie się równał $^1/_5$ promienia kamienia, to w takiem nakuciu kąty krzyżowania przy oku mają 47°, na obwodzie — 42°, a w oddaleniu mniej więcej na promień oka od obwodu kamienia, tylko 37°. Zatem kąty krzyżowania w stronę obwodu zmniejszają się powoli, lecz w bliskości ostatniego zaczynają się znowu cokolwiek powiększać.

Tak przy nakuwaniu prostolinijnem, jak i w obecnym razie, brózdy uboczne mogą mieć takąż samą odśrodkowość, jak i główne, lub większą, gdy na każdem polu są one równoległe do jednej z brózd głównych.

Nowy sposób nakuwania kołowego jest dość rozpowszechniony, przeważnie przy mieleniu żyta, przyczem zwykle brózdy uboczne otrzymują taką samą odśrodkowość, jak główne. Zastosowywanie zaś takowego do mielenia pszenicy nie przedstawia żadnych szczególnych korzyści, a samo wykonanie jest mniej dogodnem i trudniejszem, z powodu krzywego kierunku brózd, aniżeli przez nakuwanie prostolinijne.

Inaczej rzecz się przedstawia przy mieleniu kaszek i żubrowaniu ziarna. W pierwszym razie potrzeba większych kątów krzyżowania, gdyż kaszka posuwa się z trudnością ku obwodowi. Z tego właśnie powodu nowe nakuwanie kołowe nadaje się lepiej, aniżeli prostolinijne, gdyż przy niem kąty krzyżowania zmniejszają się znacznie powolniej od oka ku obwodowi kamienia, a nawet w bliskości zewnętrznego obwodu powolne zwiększanie się takowych może mieć miejsce, odpowiednio do wyboru wielkości promienia i środka brózd. W drugim znowu razie, t. j. przy żubrowaniu, przy którem kamienie tylko cokolwiek z wierzchu powinny działać obłuskująco na ziarno, powolniejsze zmniejszanie się kątów krzyżowania może być z tego względu pożądanem, ażeby powiększyć ilość roboty żubrownika bez żadnego wpływu ujemnego na jakość otrzymywanego produktu.

Rys. 5 [2]) przedstawia nowe nakucie kołowe, w którem powierzchnia kamienia jest podzieloną na 12 pól, z których każde ma tylko jedną brózdę uboczną z takąż samą odśrodkowością co i brózdy główne. Następnie, promień kamienia $R=63$ *cm*; promień brózd $r=2R+8$ *cm* $=134$ *cm*; oddalenie środka brózd od środka kamienia $r_1=2R=126$ *cm*.— Kąty krzyżowania w kole I wynoszą *83°*; w II—*48°*; w III—*41°*; w IV—*40°*; a w V—*42°*.

[1]) Patrz zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. b. str. 111 i 122.

[2]) Por. zeszyt majowy Prz. Techn. Tab. XIV.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy okazuje się, że do mielenia żyta i kaszek, otrzymywanych przy płaskiem mieleniu, jak również do żubrowania ziarna daje się zastosowywać z korzyścią nowe nakuwanie kołowe, a to ze względu na większe stosunkowo kąty krzyżowania przy obwodzie, w skutek czego wyrzucanie mlewa odbywa się tu energiczniej, co właśnie w tych razach jest pożądanem.

Poprzestajemy na podaniu powyższych trzech metod nakuwania kamieni, jako mających prawie ogólne zastosowanie w praktyce. Inne metody (jak *Oliviera Evans'a*, *Wiebe'go*, *Walker'a*, *dawne nakuwanie kołowe*, *ulepszone dawne nakuwanie kołowe*, *nakuwanie spiralne*, etc), z których kilka, z teoretycznego punktu widzenia, przedstawia nawet poważne korzyści, są tylko gdzieniegdzie wyjątkowo zastosowane, a to z powodu trudności jakie nasuwają się w praktyce przy wykonaniu.

St. Małyszczycki, inż.-mech.

HUTNICTWO.

Własności stali służącej do wyrobu szyn. W 1880 r. ministeryum robót publicznych we Francyi wyznaczyło oddzielną komisyę w celu zbadania i orzeczenia, który z zastosowanych na francuskich d. ż. przekrojów szyn stalowych, winien być uważany na podstawie dotychczasowych doświadczeń za najodpowiedniejszy. Jak wiadomo na dr. ż. francuskich niezależnie od szyn o szerokiej podeszwie (*Vignoles'a*), znajdują dotychczas niemniej rozległe zastosowanie szyny siodełkowe, o przekroju symetrycznym. Poglądy komisyi, przedstawione w obszernem sprawozdaniu [1]), mają dla naszych stosunków mniej doniosłe znaczenie, ze względu, iż na naszych d. ż. są obecnie stosowane wyłącznie tylko szyny *Vignoles'a*, zaś szyny siodełkowe zakładane dawniej w zwrotnicach, wychodzą coraz bardziej z użycia. Jednakże końcowy ustęp sprawozdania komisyi obudził żywsze zajęcie, jako obejmujący treściwy pogląd na właściwości stali służącej do wyrobu szyn. Nie przytoczywszy szczegółowych danych, zaczerpniętych z praktyki lub doświadczeń, komisya wyraziła mniemanie, że trwałość szyn wyrobionych ze stali twardej jest większą aniżeli szyn ze stali miękkiej,—i jednocześnie zaznaczyła, że złamaniu ulegają częściej szyny twarde aniżeli miękkie.—Twierdzenie to, jako nie poparte w sprawozdaniu żadnemi motywami i stojące w jaskrawej sprzeczności z wynikami znanych powszechnie doświadczeń *Dudley'a*, wywołało ożywioną polemikę w pismach zawodowych. Najwybitniejszym zaś wyrazem tej polemiki jest rozprawa *M. L. Gruner'a*, generalnego inspektora górnictwa we Francyi: „o własnościach stali użytej do wyrobu szyn stalowych" [2]). Poglądy *Gruner'a* oparte na mozolnie zebranych danych i na licznych umyślnie w tym celu przeprowadzonych doświadczeniach, żywo poruszyły umysły techników i dały powód do zarządzenia na wielu drogach żelaznych nowych doświadczeń i spostrzeżeń nad zachowywaniem się w praktyce szyn stalowych różnego stopnia twardości. Wiadomo, że dotychczas, z powodu braku ścisłych danych, poglądy w przedmiocie najwłaściwszego stopnia twardości szyn stalowych, znacznie od siebie odbiegają, a więc ujednostajnienie norm w tym względzie miałoby niewątpliwie doniosłe znaczenie dla dróg żelaznych.

We Francyi, używaną jest do wyrobu szyn, stal znacznie twardsza aniżeli w innych krajach. Na okoliczność tę zwracał już uwagę *Deshayes* w cennej pracy swej „o klasyfikacyi i zastosowaniu stali", twierdząc, że w Szwecyi, Austryi i Niemczech, wytrzymałość na rozerwanie stali używanej do wyrobu szyn jest znacznie mniejszą aniżeli we Francyi i nie przekracza 50 — 60 *kg* na *mm*². Potwierdzając pogląd ten, zaznacza *Gruner*, że i obecnie jeszcze w Niemczech, Austryi i Rossyi znajdują poważne zastosowanie szyny, wyrobione ze stali, której wytrzymałość na rozerwanie nie przekracza 60 *kg* na *mm*², przy ściśnieniu (kontrakcyi) przenoszącem 20%. Jednakże w Austryi i Niemczech warunki dostawy szyn stalowych obejmują zastrzeżenie, ażeby suma dwóch liczb, wyrażających wytrzymałość na rozerwanie (w *kg* na *mm*²) i ściśnienie (w odsetkach), wynosiła 85 do 90. W krajach tych, znajdują zatem zastosowanie szyny stalowe, których wytrzymałość na rozerwanie wynosi 55 *kg* na *mm*² przy ściśnieniu przekroju = 30%, lub 60 *kg* przy ściśnieniu = 25%, a niekiedy nawet 50 *kg* przy ściśnieniu = 35%. Okazuje się stąd, że w Niemczech i Austryi oceniają wartość materyału, użytego do wyrobu szyn, bezpośrednio z wyników doświadczeń przez rozrywanie. We Francyi natomiast, żaden z zarządów dróg żelaznych nie zastrzegł w warunkach dostawy, prób na rozciąganie, ani też oznaczył składu chemicznego stali, mającej się używać do wyrobu szyn, lub choćby tylko wymaganej zawartości węgla. Jedyny wyjątek w tym względzie stanowi zarząd dr. ż. Paris-Lyon-Méditerrannée, który przepisuje dostawcom ażeby stal zawierała przynajmniej 0,003 węgla. Co się tyczy norm wytrzymałości szyn stalowych, przyjętych na różnych d. ż. francuskich, to takowe bardzo znacznie się pomiędzy sobą różnią. I tak np szyny na franc. d. ż. północnej są wyrabiane ze stali, której wytrzymałość na rozerwanie wynosi 60—74 *kg* na *mm*² przy wydłużeniu sztabki próbnej wynoszącem 20 — 10%; podczas gdy na francuskiej d. ż. południowej, wytrzymałość szyn stalowych na rozerwanie wynosi 83 *kg* na *mm*² przy wydłużeniu sztabki próbnej=od 11 do 4% pierwotnej długości. Na podstawie własnych doświadczeń twierdzi *Gruner*, że szyny d. ż. Paris-Lyon-Méditerrannée rozrywały się przy obciążeniu 65 *kg* na *mm*² i wydłużeniu sztabki próbnej=14%, lub ściśnieniu=30 do 35%, zaś szyny franc. d. ż. południowej, rozrywały się przy obciążeniu 85 *kg* na *mm*², podczas gdy wydłużenie sztabek próbnych stanowiło 10 do 12%, a ściśnienie przekroju, 25 do 30%. Szyny stalowe d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée należałoby zatem zaliczyć do klasy IV, szyny zaś francuskiej d. ż. południowej, do klasy V *Deshayes'a*. Zastosowawszy do szyn tych normy przyjęte na d. ż. w Niemczech i Austryi, otrzymanoby na podstawie powyższych wyników doświadczeń na rozerwanie, przeprowadzonych przez *Gruner'a*, że suma liczb wyrażających wytrzymałość na rozerwanie w *kg* na *mm*² i ściśnienie w odsetkach, wynosi:

dla szyn d. ż. Paris-Lyon-Méditerrannée:

$$65 + 30 = 95, \text{ a}$$

dla szyn fran. d. ż. południowej:

$$80 + (25 \text{ do } 30) = 105 \text{ do } 110,$$

które to cyfry stwierdzają również znacznie większą twardość powyższych szyn względnie do szyn stalowych stosowanych na dr. żel. w Niemczech i Austryi.

Znaczną jest również różnica pomiędzy normami przyjętemi przez różne drogi żelazne dla prób z kafarem. We Francyi, wszystkie niemal drogi żel. przyjmują ciężar spadający nie większy nad 300 *kg*, przy odległości podpór = 1,10 *m* i wysokości spadku = 2,5 do 3,0 *m*, przyczem największe dozwolone wygięcie wynosi na tych drogach 0,012 do 0,015 *m*, z wyjątkiem d. ż. Paris-Lyon-Méditerrannée, na której jako wielkość strzałki największego dozwolonego wygięcia przyjęto 0,006 *m*. W innych natomiast krajach, a zwłaszcza w Austryi, Włoszech i w Stanach Zjednoczonych, przyjęto znacznie większy aniżeli we Francyi ciężar spadający a również i większą wysokość spadku. Austryacka dr. żel. południowa, przyjmuje ciężar spadający = 1000 *kg*, wysokość spadku = 4,75 *m*, a odległość pomiędzy podporami = 0,95 *m*;—austr. dr. żel. zachodnia (Elisabethbahn) ciężar spadający = 500 *kg*, wysokość spadku = 6,5 *m*, odległość po-

---

[1]) Poglądy zasadnicze komisyi, o której mowa, dadzą się streścić w następujących twierdzeniach:

1) Szyny o szerokiej podeszwie i szyny siodełkowe mogą mieć zarówno korzystne zastosowanie przy d. ż., o ile ustrój połączeń i kształt przekroju poprzecznego tychże szyn, będą odpowiednie i zastosowane do wymagań, określonych na podstawie spostrzeżeń i doświadczeń, przeprowadzonych dotychczaś w p-aktyce. — Szynom o szerokiej podstawie nie można przyznać wyższości nad szynami siodełkowemi.

2) Nie należy przywiązywać wielkiej wagi do symetryczności kształtu przekroju poprzecznego szyn siodełkowych, a natomiast baczyć, ażeby kształt dolnej części szyny był jaknajodpowiedniejszym dla możebnie stałego ułożenia szyny w siodełku.

3) Korzyści które ewentualnie możnaby osiągnąć przez zmianę systemu budowy wierzchniej na istniejącej już dr. żel., – byłyby w każdym razie mniejsze od strat i niedogodności, które z tego powodu zarząd drogi musiałby ponieść.

(Porówn. Annales des ponts et chaussées; 1881 r., str. 237—326).

[2]) Porówn. Annales des ponts et chaussées. 1882 zeszyt za styczeń;— oraz tłumaczenie niemieckie tejże rozprawy w „Endel's Ztschrft. f. Bauwesen. 1882. zesz. VII—IX.

między podporami = 1,0 *m*; — węgierska dr. żel. wschodnia, ciężar spadający = 1000 *kg*, wysokość spadku = 4,00 *m*, odległość podpór = 1,1 *m*; — drogi żelazne w Górnych Włoszech przyjmują dla szyn o przekroju symetrycznym, ważących 35 *kg* na 1 metr bież.: ciężar spadający = 1000 *kg*, wysokość spadku = 10,0 *m*, a odległość podpór = 1,1 *m*;—wreszcie, drogi żelazne w Stanach Zjednoczonych przyjmują dla szyn ważących 30 *kg* na metr bież.: ciężar spadający = 1000 *kg*, wysokość spadku = 6,1 *m*, a odległość podpór = 0,915 *m*.

Odnośnie do składu chemicznego stali użytej do wyrobu szyn zachodzą również znaczne różnice w poglądach, a jako przykład zamętu pojęć w tym względzie, może posłużyć dziwny przepis, objęty warunkami dostawy szyn stalowych dla franc. dr. żel. południowej, na podstawie którego, szyna zawierająca 0,60 do 0,70% węgla, więcej nad 0,60% manganu i więcej nad 0,35% krzemu, winna uledz złamaniu pod działaniem ciężaru 300 *kg* spadającego z wysokości 4 *m*. Wynika stąd, że zarząd rzeczonej drogi uważa kruchość i łamliwość szyny jako niewątpliwe cechy wytrzymałości, podczas gdy w rzeczywistości własności te są jedynie wynikiem znacznego zanieczyszczenia stali. Gdyby bowiem stal zawierała jedynie węgiel w zwiększonej ilości, to nietylko byłaby twardszą, lecz nadto posiadałaby większą wytrzymałość a szyna nieulegałaby złamaniu pod działaniem ciężaru 300 *kg* spadającego z wysokości 4 *m*.

W obec zaznaczonych powyżej różnic w zapatrywaniu się na własności fizyczne i skład chemiczny szyn stalowych, oznaczenie najwłaściwszego stopnia twardości dla tychże szyn, natrafia dotychczas na znaczne bardzo trudności. W ogóle, pytaniem tem zajmowano się dotąd więcej w Ameryce aniżeli w Europie, a najwybitniejszym bezwątpienia wyrazem badań podjętych w tym kierunku, są doświadczenia *Dudley'a*. Wyniki doświadczeń tych i oparte na nich wnioski były w swoim czasie, jak wiadomo, przedmiotem ożywionej polemiki, niemniej jednakże analiza *Dudley'a* stanowi cenny nabytek dla nauki, a praca jego jest wybornem studyum, z którem zawsze liczyć się wypadnie w praktyce przy oznaczaniu powodów dłuższej lub krótszej trwałości szyn stalowych. Zdaniem *Gruner'a*, zbłądził *Dudley* ustanawiając stały wzór na skład chemiczny szyn stalowych i twierdząc, iż szyny o odmiennym składzie chemicznym uważać należy jako nieodpowiednie. Jednakowe bowiem lub przynajmniej bardzo przybliżone własności fizyczne mogą w pewnych warunkach posiadać szyny, których skład chemiczny znacznie się różni. Wytrzymałość i twardość szyny pozostaną niezmienione, gdy zawartość węgla w stali zwiększymy, zmniejszając jednocześnie ilość manganu, lub odwrotnie, gdy zmniejszymy ilość węgla zwiększając odpowiednio ilość manganu,— albo wreszcie, gdy zmniejszymy zawartość węgla, a zwiększymy jednocześnie ilość krzemu i fosforu. Dla odbiorcy jest zatem niekorzystnem ustanawianie wzoru na skład chemiczny szyn stalowych, a przeto niewłaściwie postąpił zarząd dr. żel. Pensylvania-Railroad-Cy, który w warunkach dostawy szyn stalowych zamieścił wzór zalecony przez *Dudley'a*. Na poparcie zdania tego przytacza *Gruner*, że szyny stalowe dr. żel. Paris-Lyon-Méditerrannée, poddane przez niego rozbiorowi, wykazały dość znaczne różnice w składzie chemicznym, przy jednakowej niemal wytrzymałości i mało różniących się własnościach mechanicznych. I tak, gdy jedne szyny rzeczonej dr. żel. zawierały

węgla (C) . . .	0,40 do 0,45%
manganu (Mn) . .	0,60 do 0,50%
krzemu (Si) . . .	0,30 do 0,35%

to inne szyny tejże dr. żel. wykazały przy analizie:

węgla	0,60 do 0,70%
manganu	0,40 do 0,30%
krzemu	0,10 do 0,20%,

przyczem ilość fosforu w obu wypadkach wynosiła 0,10%, a ilość siarki była również bardzo nieznaczną. Ustanawianie stałego wzoru na skład chemiczny szyn stalowych, zgodnie z żądaniem *Dudley'a*, byłoby zatem nieuzasadnione, tembardziej, że na własności fizyczne szyn stalowych wpływa nietylko skład chemiczny materyału, lecz nadto sposób wyrobu oraz sama robota mechaniczna, a nawet kształt przekroju poprzecznego. Inną jeszcze omyłkę popełnił *Dudley* oznaczając przy rozbiorze chemicznym tylko zawartość węgla, manganu, fosforu i krzemu, z zupełnem pominięciem innych części składowych, jak np. siarki, miedzi i t. p. *Dudley* sądził, że siarka, miedź i t. p. mogły znajdować się w szynach, poddanych doświadczeniu, tylko w bardzo nieznacznych ilościach, gdyż w razie przeciwnym, szyna przy walcowaniu wykazałaby uszkodzenia w kształcie rysów i pęknięć i nie zostałaby zatem przez zarząd drogi żel. przyjętą. W rzeczywistości jednakże zawartość części składowych nieuwzględnionych przez *Dudley'a*, jest w szynach stalowych większą, aniżeli badacz ten przypuszczał. (*d. c. n.*)

J. Heilpern, inż.

ELEKROTECHNIKA.

Nowy telefon d-ra I. Ochorowicza. Tegoroczna wystawa przemysłowo-rolnicza w Warszawie, dała nam możność bliższego poznania nowego telefonu, który w połączeniu z tajemniczym mikrofonem, wzbudził powszechny podziw u nas i zagranicą. Słyszeliśmy głośną muzykę i rozmowę przesyłaną drutem z odległości wiorstowej do pawilonu wystawowego p. *Abakanowicza*.

Dzięki uprzejmości naszego ziomka, „Przegląd Techniczny" jest w możności uzupełnienia krótkiej wzmianki poprzedniej [1]) i podania opisu i rysunku telefonu o wiele dokładniejszego od szkiców niewyraźnych, zamieszczonych dotąd w różnych czasopismach. Wynalazek ten, odznaczony w Warszawie wielkim medalem złotym, jako owoc mozolnej i długoletniej pracy, zasługuje na bliższą uwagę fizyków i techników.

Próby głośnej muzyki i rozmowy telefonicznej nie są nowemi: *Bell*, *Edison*, *Gower*, *Righi*, *Machalski*, *Protasiewicz* i inni, przesyłali drutem dźwięki dość silne, które można było dosłyszeć ze znacznej odległości nie przykładając ucha do telefonu. Nowe próby d-ra *Ochorowicza* zaznaczyły jednakże znaczny postęp w tym kierunku. Jakkolwiek i dawniejsze przyrządy przenosiły muzykę z równą niemal dokładnością, to jednakże były one stanowczo niższemi pod względem dokładności wymawiania (artykulacyi). Powtóre, dr. *Ochorowicz* panuje nad swym mikrofonem, który działał skutecznie i bez przerw w przeciągu kilku tygodni, podczas gdy regulacya dawniejszych mikrofonów była tak kapryśną i zawodną, iż przyprowadzała nieraz do zwątpienia osoby odbywające doświadczenia.

Zdaje się nie podlegać wątpliwości, że nowy ulepszony mikrofon d-ra *Ochorowicza* przyczynia się głównie do świetnej transmisyi dźwięków, ale co się tycze tego niepatentowanego i nieobjaśnionego przez wynalazcę przyrządu, to poprzestawać musimy dotąd wyłącznie na domysłach. Jednakże i nowy telefon, którego rysunek podajemy, działa (bez mikrofonu) również dobrze jak Siemens'owski, będąc od niego znacznie lżejszym.

Rys. 1, 2, 3 (tabl. IV) podane w naturalnej wielkości uzmysławiają należycie ustrój nowego telefonu. Magnes stalowy *S* (rys. 1, 2) jest pustym podłużnym walcem przeciętym po kierunku tworzącej a więc zaopatrzonym w przeporkę (szparkę) *kl*. Taki kształt magnesu jest bardzo korzystnym, gdyż, przy wadze minimalnej, utrzymuje trwały a maksimalny magnetyzm. Magnes, w którym tworzące walce *k* i *l* stanowią dwa bieguny północny i południowy, może utrzymać ciężar 40 razy większy od własnego, i jest o wiele potężniejszym od ciężkiej podkowy magnetycznej zastosowanej w wielkich telefonach *Siemens'a*. Walec magnetyczny *S* obejmuje pierścień mosiężny *M*, który za pośrednictwem kółka *T* może być swobodnie zawieszonym. Do biegunów *k* i *l* są przytwierdzone dwa jąderka *i* i *i*, wyrobione z żelaza miękkiego, które przechodzą swobodnie i bez dotknięcia przez dwa otwory wycięte w żelaznej górnej blasze *H*. Jąderka, otoczone dwoma cewkami *c* i *c* z bardzo cienkiego drutu miedzianego (№ 50 o oporze 30 Ohmów), są zamknięte wewnątrz pudełka mosiężnego *N*, zamkniętego u góry blachą żelazną *H* (o grubości = 1 *mm*) i takąż dolną blachą *F* (o grobości = 0,3 *mm*), która osadzoną jest w pierścieniu *DE*, dającym się odśrubować po odjęciu dwóch szrubek *t*. Krawędź *u* blachy *F* jest wyłożoną kauczukiem. Nadto, do pierścienia *DE* przytwierdzony jest lejek kauczukowy *L*, który skupia na blachę *F* fale dźwięków gdy telefon służy jako *przesyłacz*, lub pod-

[1]) Por. zeszyt marcowy Przegl. Techn. z r. b. str. 64.

trzymuje stożek blaszany (rezonator) gdy telefon służy jako głośny *odbieracz* dźwięków. W telefonie d-ra *Ochorowicza* drga swobodnie nietylko blacha *F* (jak w systemie *Bell'a*), ale i górna grubsza blacha *H*, która za pośrednictwem dwóch szrubek mosiężnych *v* i mosiężnej podkładki *p* złączoną jest we środku z obrączką mosiężną *M*. Taki układ podwójnych blach drgających, oraz cewek drgających i magnesu, wzmacnia znacznie natężenie dźwięku, do czego przyczynia się też oddźwięk pudełka akustycznego i samego walca magnetycznego. Drut miedziany *R* przeprowadzony jest do wnętrza pudełka przez boczny otwór *O* (rys. 1, 2), przez ramię *z* przytłumiającej rurki kauczukowej (rys. 3), otacza zwojami cewki *c* i *c* w dwóch przeciwnych kierunkach i następnie drugim ramieniem *z'* wychodzi przez ten sam otwór *O*. Końce drutu odosobnionego (wchodzący i wychodzący) objęte są spólnym giętkim łańcuszkiem, doprowadzającym takowe do drugiego identycznego telefonu za pomocą dwóch drutów telegraficznych. Przy stosowaniu mikrofonu, łańcuszek ten jest wprzęgany do spólnego obwodu razem z bateryą galwaniczną o 10 elementach *Callaud'a*, lecz bez cewki indukcyjnej której dr. *Ochorowicz* nie używa przy transmisyi. Telefon wysełający i odbierający niczem się między sobą nie różnią i każdy z nich (tak samo jak zwykły telefon *Bell'a*) daje się w działaniu odwrócić. Oryginalność nowego pomysłu polega głównie na silnym a lekkim magnesie, na zużytkowaniu dwóch drgających blach i na ruchomości pudełka akustycznego, zawieszonego tylko środkiem górnej blachy na magnesie. Cały telefon niklowany i pięknie odrobiony kosztuje w Paryżu 40 franków.

Teorye fizyczne telefonu i mikrofonu są dotychczas bardzo niezupełne. Nie mam też zamiaru zgłębiać tak złożonej kwestyi, i poprzestanę na kilku tylko wskazówkach. Działanie telefonu objaśniane jest zwykle w sposób następujący. Blacha żelazna *F* (rys. 1), pod wpływem dźwięku zewnętrznego, wykonywa drgania czyli wahania, które ją kolejno zbliżają i oddalają od dwóch jąderek żelaznych, stanowiących bieguny magnesu. Każde zbliżenie blachy wzmacnia natężenie tych biegunów i wzbudza w skutek tego w cewkach prąd odwrotny do kierunku prądów solenoidalnych, któremi w rozumowaniu (*Ampère*) zastępujemy bieguny. Następujące oddalenie blachy *F* osłabia magnetyzm biegunów i wzbudza w cewkach *cc* prąd prosty zgodny z kierunkiem solenoidalnym magnesów. Z powodu odmiennego znaku dwóch jąderek, prąd odwrotny (oraz następujący po nim prąd prosty) płynie w dwóch cewkach w odmiennym kierunku, ale działanie jednej cewki wspiera działanie drugiej,— z powodu odmiennego okręcenia drutu na każdej cewce. Zatem drgania dźwiękowe (mechaniczne) blachy *F* powodują w drucie drgania prądów wzbudzonych o identycznym kształcie fali. Toż samo rozumowanie stosuje się i do górnej blachy *H*, której drgania wzmacniają synchroniczne drgania prądów wzbudzonych.

Prądy wzbudzone wysełane z jednego telefonu, wstępując do drugiego telefonu (*odbieracza*), zamieniają się powtórnie na fale dźwiękowe dwóch blach, gdyż prądy, stosownie do natężenia i do kierunku, wzmacniają lub osłabiają magnetyzm jąderek odbieracza, w skutek czego blachy będą przyciągane z większą lub mniejszą siłą, a drgania blach będą proporcyonalnemi, w pewnych granicach, do fal prądów przejętych.

Teorya telefonu, podana powyżej w zarysie, nie może jednak rościć sobie przywileju wyłączności, zwłaszcza gdy używamy telefonów bez pośrednictwa ogniw i mikrofonów. W tym razie prądy wzbudzone posiadają tak małe natężenie, że trudno jest przypuścić przyciąganie magnetyczne blach żelaznych.

Liczne doświadczenia przekonały, że przejęcie dźwięku w telefonie nie zanika gdy blacha ma kilkanaście *cm* grubości, i gdy jest z metalu niemagnetycznego. Z drugiej strony wiadomo [1]), że telefony magnetyczne (odbieracze) można zastąpić cewką drutu naokoło jądra żelaznego bez blachy, niektóremi mikrofonami z węgla lub z cieczy, kondensatorem, przyrządem o zmiennem tarciu (w telefonie chemicznym *Edison'a*), a nawet ręką w rękawiczce przyłożoną do ucha. Nadto, nietylko fale prądów wzbudzonych ale i fale światła umiemy ubecnie zamienić na fale dźwiękowe w radiofonie *Bell'a*. W tym bogatym materyale zyskanym z doświadczeń trudno jest zoryentować się naukowo, a teorye wewnętrznych drgań cząsteczkowych i magnetycznych dotychczas bardzo są niedokładne. — Blacha telefonu może łatwiej drgać w pewnych tonach aniżeli w innych dalszych od jej stroju. Dlatego i w telefonie d-ra *Ochorowicza* (jak i w innych) *barwność* (n. Klangfarbe) tonów jest zmienioną zwłaszcza dla tonów silnych a bogatych w wyższe dźwięki harmonijne np. dla śpiewu, skrzypiec, fortepianu. Flet i trąbka traciły najmniej na właściwościach dźwięku. Właściwie zadziwiać nas może nie odmiana barwności dźwięku, zależna od wymiarów telefonu i od skali regulacyi mikrofonu, ale raczej to, że pomimo tej odmiany, jesteśmy w możności odróżnić mowę znanej nam osoby i tembr grającego instrumentu; rzecz wydaje się niemal nadzwyczajną, gdy zważymy że tę harmonię przejmuje tak pierwotny przyrząd muzyczny, jakim jest mała blaszka.

Do telefonu d-ra *Ochorowicza* można mówić z odległości kilku metrów i być zrozumianym. Próby w głośnem przejmowaniu muzyki operowej w Paryżu, wykazały (sądząc z odnośnych sprawozdań) jeszcze jedną właściwość dodatnią nowego mikrofonu. Dotychczas większa część mikrofonów głośnych, których ustrój jest znanym, musiała być prawie bezpośrednio stykaną z grającym instrumentem; muzykę w pewnem oddaleniu (np. operową) mogły przejąć tylko mikrofony ciche, węglowe (*Ader'a*, *Berliner'a*), a telefon odbiorczy potrzeba było przykładać do ucha na wystawach paryskiej i wiedeńskiej.

Co się tycze termomikrofonu d-ra *Ochorowicza*, to nie pragnąc gubić się w domysłach mogę podać tylko nieliczne wskazówki samego wynalazcy. Wiadomo, że mikrofony dotychczas zbudowane, działają albo 1) przez *ciśnienie* węgli lub półprzewodniczących proszków (*Black*, *Righi*, *Machalski*, *Walla* i t. d.) albo 2) przez *wstrząśnienie* węgli zupełnie luźnie połączonych (*Hughes*, *Ader*, *d'Arsonval*, *Marche* i t. d.). Drgania dźwiękowe, udzielając się punktom zetknięcia mikrofonu, zmieniają wielkość jego oporu, a zatem zmieniają natężenie prądu bateryi wprzęgniętej do obwodu mikrofonu i telefonów. Termomikrofon d-ra *Ochorowicza* działa równocześnie i przez ciśnienie i przez wstrząśnienie punktów zetknięcia. Wszystkie mikrofony rozgrzewają się pod wpływem prądu, ale to rozgrzanie, które łatwo odregulowuje inne mikrofony, podnieca wrażliwość nowego termomikrofonu, która jednakże utrzymuje się o tyle o ile nie zachodzą znaczne różnice temperatury w zewnętrznem powietrzu. Słowem, skala regulacyi ma być rozleglejszą w termomikrofonie, chociaż konieczności ponownej regulacyi np. w czasie dłuższego działania, wykluczyć jeszcze nie zdołano. Średni opór termomikrofonu wynosi 200 Ohmów, a najwłaściwsze natężenie prądu stanowi 18 do 20 milliamperów. Opór termomikrofonu ma się powiększać przy jego rozgrzaniu, gdy przeciwnie mikrofony węglowe jak wiadomo, zmniejszają w tym razie opór. Obecnie nie możemy przesądzać czy przy zastosowaniu transmisyi na większą odległość cewka indukcyjna nie okaże się konieczną. Dotychczas robiono już w Paryżu próby na odległości 18 kilometrów, ale o tych próbach, jak również o próbach porównawczych z różnemi telefonami, brak nam dotąd dokładnych sprawozdań.

Mimo woli nasuwa się pytanie czy świetny wynalazek naszegó ziomka da się praktycznie wyzyskać. Gdyby wyższość nowego telefonu nad innemi, została stanowczo stwierdzoną, naówczas można by mu wróżyć (jako łżejszemu od przyrządu *Siemens'a*) rozległe zastosowanie w celach wojskowych; wśród zgiełku bowiem żołnierzy na polu otwartem, zwyczajne telefony nie są dość wyraźnemi. Transmisya muzyki mikrofonem sprawia więcej zaciekawienia aniżeli rozkoszy artystycznej, a gdy pierwsza ciekawość przeminie, wówczas to zastosowanie niedługo się utrzyma. Dopókąd urządzenie trwałej lub samodziałającej regulacyi mikrofonu nie będzie szczęśliwie osiągniętem, dopóty o użyciu głośnego termomikrofonu, dla abonentów telefonów miejskich, trudno jest myśleć. Takie wydoskonalenie mikrofonu oczekuje może tylko na równie wytrwałego i pomysłowego, jak nasz ziomek, wynalazcę i nadałoby praktyczną wartość świetnym doświadczeniom d-ra *Ochorowicza*.

Kończę me sprawozdanie krótką wzmianką o *hipnoskopie* d-ra *Ochorowicza*, który ma służyć lekarzom do dyagno-

[1]) Por. „le Telephone" par le C-te *Du Moncel*.

zy nerwowej. Cały przyrząd składa się z walca wyrobionego ze stali magnetycznej, identycznego z magnesem *S* (rys. 1, 2). Potrzeba aby chory trzymał palec wewnątrz magnesu w bliskości przeporki biegunowej *kl*, a wówczas ci pacyenci, u których lekarz dostrzega w palcu sztywność, zmianę temperatury i inne objawy patologiczne (których nie analizuję z powodu braku kompetencyi lekarskiej), są zdaniem d-ra *Ochorowicza* zdolnemi do hypnotyzmu. Zaznaczamy w tem miejscu, że znany lekarz paryski dr. *Charcot* robił doświadczenia z hipnoskopem pomysłu d-ra *Ochorowicza*.

Przyczyna działania hipnoskopu nie jest wyjaśnioną a dr. *Ochorowicz* nie twierdzi bynajmniej aby ona była *magnetyczną*. I rzeczywiście, dopóki każdy wrażliwy pacyent nie potrafi odróżnić (li tylko palcem) walca namagnesowanego od takiegoż walca nienamagnesowanego, dotąd powyżej zaznaczonych objawów nie będzie można przypisać bezpośredniemu działaniu magnetyzmu na tkanki ciała ludzkiego.

Inż. dr. fil. *A. Hołowiński.*

Regulator prędkości dla maszyn parowych i innych silników, pomysłu Siemens'a i Halske'go (rys. 6 tabl. IV). W końcu r. z. firma *Siemens'a* i *Halsk'ego* w Berlinie uzyskała przywilej wynalazku na nowy regulator dla maszyn parowych, który ze względu na właściwość swojej budowy, dającej możność łatwego zmieniania ilości obrotów w czasie biegu maszyny, głównie się nadaje dla maszyn wprawiających w ruch silniki dynamo-elektryczne, i z tego względu może mieć dla tychże silników ważne znaczenie. Jedną z głównych zalet regulatora prędkości powinna być możność natychmiastowego przestawienia wentyla parowego w razie najmniejszej zmiany w prędkości maszyny. Używane powszechnie regulatory prędkości nie posiadają w jednakowym stopniu tej zalety i nastawiają wentyl parowy wtedy dopiero kiedy zmiana prędkości maszyny jest już dość znaczną. To też przy zwykłych regulatorach prędkości, zbudowanych na zasadzie siły odśrodkowej, działającej na kule lub t. p. ciężary zamachowe (n. Schwungkugeln), i oddziaływających na wentyle za pomocą dość złożonych transmisyj, jak również poruszanych przez pośrednictwo drągów złożonych, osiągnięcie wymaganej czułości jest prawie niemożebnem. Głównie zaś w regulatorach odpowiadających swą budową wymaganiom teoryi t. j. takich w których działające siły odśrodkowa i przeciwsiła (Gegenkraft) są doprowadzone do możliwej wielkości, wytwarza się stosunkowo silne ciśnienie i tarcie na połączenia kolankowe (n. Gelenken), które w skutek tego wpływają na zmniejszenie czułości regulatora.

Zasadnicza zaleta regulatora, który tu opisujemy, polega właśnie na tem, że połączenia kolankowe i powierzchnie tarcia są możebnie oswobodzone od powyżej rzeczonego ciśnienia i wywierają tylko bardzo słabe tarcie. Cel ten osiągniętym został przez przeniesienie siły odśrodkowej ciężarków zamachowych *gg* wprost na pochwę stawidłową (n. Stellmuffe) *m*, jedynie przez pośrednictwo sprężyny, bez zastosowania jakichkolwiekbądź pośrednich połączeń, i bez straty sił i czasu. Siła potrzebna do poruszania wentyla parowego otrzymuje się przez odpowiednie urządzenie nie wpływające na położenie pochwy *m*. Ciężarki zamachowe *gg*, są umocowane na końcach dwóch par sprężyn *ff*, których położenie i kształt są uwidocznione na rysunku. Drążki kątowe *WW*, połączenia kolankowe i drąg suwakowy *a* umieszczony w pustym walcu, stanowią mechaniczne połączenie pomiędzy ciężarkami zamachowymi *gg* i pochwą *m* w taki sposób, że wszelkie drgania ciężarków zamachowych, wywołane siłą odśrodkową i przeciwsiłą sprężyn są natychmiast przenoszone na mufę *m*, mogącą się poruszać w kierunku osi drąga *a*, który to ruch działa następnie na wentyl parowy. Sprężyny *ff* są naciągnięte w takim stopniu, ażeby siła ich sprężystości równała się zeru w chwili, gdy sprężyny te zbliżą się ku sobie o tyle, że środki ciężkości ciężarków *gg* znajdą się na osi regulatora. Siła sprężystości tychże sprężyn wzmaga się zaś proporcyonalnie do oddalenia środków ciężkości ciężarków od osi regulatora.

Ponieważ siła odśrodkowa działająca w kierunku odwrotnym wywołuje ten sam skutek, to wynika stąd, że przy pewnej szybkości obrotu regulatora, obie siły równoważą się przy jakiemkolwiekbądź oddaleniu od osi regulatora ciężarków zamachowych. Innemi słowy regulator ten może być uważanym prawie za działający bezwzględnie, a w każdym razie o tyle czuły, że odpowiada przeważnej liczbie potrzeb praktyki.

Ażeby nie obciążać połączeń transmisyi mechanicznej ciśnieniem, jakiego wymaga przy nastawianiu wentyl parowy, i ażeby nie krępować tem samem ani położenia sprężyn ani też samego wentyla, zastosowano do regulatora właściwe urządzenie (opisane w swoim czasie w sprawozdaniu z posiedzenia Stowarzyszenia przemysłowego z d. 3 maja 1875 r.). Urządzenie to polega na tem, że wyżłobienie w pochwie stawidłowej (n. die Nuth der Stellmuffe) rozszerza się w pewnych miejscach i obejmuje korbę stawidłową *b* (n. Stellhebel) przez pośrednictwo rolki, wchodzącej w wyżłobienie. Miejsca zwężone wyżłobienia obejmują dość szczelnie rolkę; w dalszych zaś miejscach gdzie wyżłobienie się rozszerza, rolka korby stawidłowej jest swobodną a tem samem pochwa stawidłowa i pozostałe części regulatora mogą się poruszać niezależnie od korby *b*. Jeżeli zatem w skutek zmiany prędkości nastąpi przesunięcie się pochwy, to takowa bezzwłocznie oddziała przez uderzenie na korbę *b*, której rolka oprze się jednocześnie na najbliższem zwężeniu żłobka (n. Nuth).

W celu dowolnego nastawienia regulatora i zależnej od niego maszyny, dla różnych prędkości, nadaje się sprężynom *ff* położenie stałe względem ich punktu umocowania, t. j. skraca się lub wydłuża dowolnie też sprężyny, a tem samem nadaje im się większą lub mniejszą siłę sprężystości. Cel ten osiąga się za pomocą 4 zgrubień odlanych i tworzących jedną całość z pustym walcem *h*, i naciskających na sprężyny *ff*. Walec *h* porusza się swobodnie w walcu pustym *c*, który służy jednocześnie za tarczę dla pasa transmisyjnego (n. Riemscheibe).

Kształt rzeczonych zgrubień walca pustego *h*, jest taki, że nie przeszkadza położeniu prostolinijnemu tychże sprężyn, w którem, jak wyżej zaznaczono, ich siła sprężystości równa się zeru. Tym sposobem regulator jest jednakowo czułym przy jakiejkolwiek prędkości maszyny. — Walec ruchomy *h* może być kształtu zwykłego, jeżeli maszyna dla której jest przeznaczony, potrzebuje być nastawioną na pewną prędkość tylko w czasie spoczynku, lub też może być wykonanym w sposób przedstawiony na rysunku, a. m. tak ażeby go można było przesuwać za pomocą drążka *i* w czasie ruchu maszyny, i bez zatrzymywania tejże, a to dla spowodowania zmiany prędkości maszyny.

(Elektr. Zft.) *W. K.*

CUKROWNICTWO.

Kopcowanie buraków[1]). W zeszycie sierpniowym czasopisma *Stammer'a* z r. 1884 podane zostało sprawozdanie z posiedzenia cukrowników odbytego w Berlinie, na którem w sprawie kopcowania buraków zabierało głos kilku wybitnych przedstawicieli niemieckiego przemysłu cukrowniczego, i to na podstawie spostrzeżeń poczynionych w 170-iu cukrowniach, w przeciągu mniej więcej dziesięciu lat.

Okazuje się iż dotychczasowe spostrzeżenia, badania i rozprawy zbiorowe nie dały zadawalniających wyników, gdyż nie wytworzyły stałego systemu i nie określiły zasad, według których fabrykanci niemieccy mogliby kopcować swoje buraki. Pomimo to przecież, sama ta okoliczność, iż sprawie kopcowania buraków poświęcono w Niemczech tyle trudu dowodzi, iż uważaną jest ona tamże za nader ważną i będącą na czasie.

Niewątpliwie, sprawa ta jest i u nas na czasie, jednakże, o ile zauważyć mogłem, większość interesowanych odnosi się do niej dość obojętnie, czego dowodzi między innemi i ta okoliczność, że na posiedzeniach cukrowniczych Sekcyi II-ej W. O. T. P. P. i H. sprawa ta dotąd poruszaną nie była. Podnosząc ją obecnie, daleki jestem od myśli iż ją rozwiążę lub że wnioski moje znajdą ogólne uznanie u towarzyszów zawodu. Zamiarem moim jest wywołać bliższe zainteresowanie się tą sprawą, a ze swej strony oczekuję, iż osoby więcej odemnie biegłe w kwestyi kopcowania buraków zechcą postawić swe wnioski i poczynić spostrzeżenia, przynosząc w ten sposób korzyść cukrownictwu krajowemu. Zaznaczyć też winienem,

[1]) Referat odczytany na tegorocznem posiedzeniu kwietniowem Sekcyi II-ej W. O. T. P. P. i H. — P r. zeszyt majowy Przeglądu Techn. z r. b. str. 116, szp. II

że kilkoletnie spostrzeżenia moje, odnoszą się do kopcowania w Królestwie Polskiem, a więc takowe jako zależne od miejscowych warunków klimatycznych, nie mogą mieć zapewne ważności dla innych okolic Cesarstwa.

Zadanie kopcowania polega na przechowaniu buraków w ciągu kilku miesięcy w tym stanie w jakim zostały one wydobyte z ziemi przez plantatora. Osiągnięcie powyższego celu wymaga pilnych starań i dozoru, gdyż buraki podlegają następującym przypadłościom: *a*) przemrożeniu; *b*) podniesieniu się temperatury wewnętrznej w kopcu czyli t. z. zagrzaniu się buraków; *c*) wyrastaniu liści; *d*) wyciekaniu soków; *e*) przemianie cukru czyli inwersyi; *f*) wyparowaniu czyli zawiędnięciu, i *g*) gniciu.

Pierwsze dwie przypadłości, t. j. przemarznięcie i zagrzanie się buraków są głównem źródłem następnych, jakkolwiek wszystkie pozostają ze sobą w ścisłym związku i wypływają jedne z drugich.

Aby zapobiedz przemarznięciu, należy wyciągnąć kopce w kierunku od północy ku południowi tak aby wiatry północne działały tylko na szczyty kopców. Bok wschodni, powinien być przykryty ziemią na dwie i pół stopy grubo, dla zabezpieczenia buraków od wiatrów mroźnych, które prawie tak samo szkodzą jak i północne. Bok zachodni nakryty na dwie stopy ziemią, zabezpiecza dostatecznie buraki nawet przy ośmnastostopniowym mrozie.

Dla zabezpieczenia się od przymrozków październikowych i mrozów listopadowych, które w początkach tego miesiąca dochodzą do dziewięciu stopni, przyjąłem za zasadę, iż należy nakrywać buraki w taki sam sposób w jaki takowe mają być zabezpieczone podczas zimy. Jeżeli jednakże zabezpieczenie buraków od zamarznięcia jest bardzo łatwem i prostem, jako polegające na natychmiastowem ich przykryciu, to daleko więcej starań i dozoru wymaga zabezpieczenie kopców od nadmiernego podnoszenia się temperatury w ich wnętrzu, które powoduje zagrzanie się buraków.

Zanim poruszę tę stronę kwestyi, wypada mi zwrócić w kilku słowach uwagę na wpływ gruntu jaki wybieramy na kopce buraczane. W tym względzie mam obszerne pole do spostrzeżeń, gdyż kopcuję na piasku, na lekkim sapie, na wilgotnym czarnoziemiu oraz na glinie.

Powszechnem jest mniemanie, że buraki przechowują się najlepiej w piasku. Co się mnie tyczy, jestem zdania wprost przeciwnego, sądzę bowiem, że w kopcach na piasku lub ziemi lekkiej, daleko trudniej jest utrzymać żądaną temperaturę wewnątrz kopca, aniżeli kopcując w ziemi cięższej. Przyczynę powyższego stanu rzeczy upatruję w tem, że ziemie cięższe daleko ściślej pokrywają buraki, a więc nie dopuszczają przystępu powietrza atmosferycznego do wnętrza kopca. W 1883 r. zmuszony byłem kopcować pierwiastkowo buraki w czarnoziemiu tak wilgotnym, iż ostatecznie musiałem przerwać składanie tamże buraków, z przyczyny że konie nie były w stanie wyciągnąć wozów z rozmiękłego gruntu. W tych warunkach zakopcowałem jednakże 15 000 korcy buraków i brałem je do przerobu w drugiej połowie lutego. Buraki te były przechowane bardzo dobrze, wyrośniętych nie było wcale, a zgniłych znaleziono zaledwie kilkanaście sztuk.

Przyczynę tak długiego i skutecznego przechowania powyższych buraków widzę tylko w ścisłości mokrego czarnoziemiu pokrywającego kopce; mogłem dowolnie kierować temperaturą, czego przy gruncie piaskowym i suchym nie zdołałbym uczynić, gdyż powietrze atmosferyczne przenikałoby do wnętrza kopca przez szczeliny suchej ziemi.

Temperatura wewnątrz kopca powinna być zawsze niższą od temperatury powietrza zewnętrznego, a wyjątek w tym względzie stanowi tylko ten wypadek, gdy ciepłota powietrza zewnętrznego wynosi 0°. Najłatwiej osiąga się ten cel jeżeli sypiemy kopce niewielkie, mające 6 stóp szerokości a 4 stopy wysokości, o dowolnej zresztą długości, i gdy buraki układane są dachowato, główkami do góry, tak że bok i wierzch kopca przedstawia powierzchnię gładką (rys. 7 tab. IV). Następnie przykrywam buraki ziemią, zapuszczając na powierzchni bocznej kopca dymniki drewniane mające 8 cali w świetle, o bokach dziurkowanych, a u spodu i u góry otwarte. Dymniki umieszczam po obydwóch stronach kopca, co 25 stóp, i badam temperaturę za pomocą ciepłomierzy wstawionych co kilka kopców w dymniki. Porównywam temperaturę powietrza zewnętrznego z temperaturą w kopcach i zależnie od otrzymanych wyników odkrywam lub zakrywam dymniki słomą. Przez cały prawie październik, dymniki otwierane na noc, są zamknięte w ciągu dnia, gdyż temperatura obniża się podczas nocy, zaś we dnie, ciepło słoneczne przenikając do kopców podnosiłoby ciepłotę. Zresztą, termometr najlepiej objaśnia co czynić należy.

Temperatura we wnętrzu kopca dosięga zwykle w nocy 4-ch stopni, zaś podczas dnia podnosi się ona do 8°. Jeżeli w tym czasie ciepłota powietrza zewnętrznego przenosi 8°, to nie należy otwierać dymników, gdyż w takim razie nie ma sposobu obniżenia temperatury wewnętrznej.—W miesiącu listopadzie, dymniki mogą być już po większej części otwarte dniem i nocą, gdyż w tym czasie ciepłota powietrza zewnętrznego jest już niską. Przy podobnem postępowaniu, buraki nie grzeją się, nie wyrastają i nie gniją, gdyż niska temperatura zapobiega temu.

Prof. *Marek* z Królewca zrobił dwa bardzo ważne spostrzeżenia, z których pierwsze dotyczy przybytku *wagi buraków* w kopcach. Tego spostrzeżenia nie miałem czasu dokładnie sprawdzić, lecz drugie spostrzeżenie odnoszące się do przybytku cukru w burakach, po ich złożeniu do kopców, okazało się najzupełniej prawdziwem. Buraki badane przed samem kopcowaniem zawierały 13% cukru; też same buraki, po ich złożeniu do kopców polaryzowały 14% cukru. Przybytek cukru jest naturalnym, gdyż burak wyparował w kopcach. Też same buraki trzymane przez następny tydzień pod dachem, w suchem miejscu, polaryzowały 32% cukru. W następnym tygodniu buraki zawiędły jeszcze bardziej; na ich zmarszczonej powierzchni zaczęły się pokazywać krople syropu, coraz większe, w końcu wreszcie, gęsty syrop zaczął z nich obficie wypływać. Nastąpiło więc *wyciekanie soków*; naturalnie że polaryzacya spadła a burak zaczął gnić na sucho. Ten sam objaw mamy i w kopcach, i dlatego kładę taki nacisk na niedopuszczanie do nich ciepła atmosferycznego.

Przyjąłem za zasadę że burak powinien przechodzić z ziemi w ziemię, t. j. po wykopaniu natychmiast do kopca, aby nie więdł i nie zmieniał swej objętości, gdyż przez kurczenie i rozszerzanie się na przemian, rozdzierają się jego komórki, odświeżają się nacięcia spowodowane usunięciem korony zielonej i następuje wyciekanie soków.

Jeżeli temperatura w kopcu dosięgnie 20°, to naówczas następuje zagrzanie się buraków, i wtedy łatwo można zauważyć wyciekanie soków prawie tak obfite jak u buraków które odtajały po zamarznięciu.

Wyciekanie soku z buraków jest objawem bardzo pospolitym, a takowy zauważyć już można na wozach plantatorów, gdyż podczas zupełnie suchej odstawy wnętrze wozów jest silnie zwilgocone. Wyciekanie soków uwidocznia się też na ścianach i posadzkach naszych buraczarni; w polaryzowanej wodzie z płóczki płóczącej zdrowe i nie zmarznięte buraki znajdujemy zawsze ślady cukru, a bardzo słabe nacięcie palcem naskórka, powoduje również w burakach które jakiś czas leżały w kopcach, wydobycie się pewnej ilości soku na ich powierzchnię. Ponieważ wyciekanie soku jest najobfitszem przy zagrzaniu się buraków, w którym to razie daje się ono łatwo dostrzedz, a powierzchnia buraka staje się nawet lepką, przeto chcąc takowego uniknąć należy śledzić z ciepłomierzem w ręku za temperaturą w kopcach.

Jeżeli więc wyciekanie soku jest faktem, to przyczyny przemiany cukru, gnicia mokrego i suchego, słowem wszelkiego psucia się buraków należy szukać głównie w rozerwanych komórkach, w wyciekniętych i fermentujących sokach buraczanych na powierzchni buraka jako i pod zepsutym naskórkiem, skąd powstają pleśnie, plamy zgniłe, które się coraz bardziej rozszerzają i niszczą całe buraki.

Dalsze przechowanie buraków zależnem też jest i od natury gruntu, na którym one wzrosły. Buraki pochodzące z miejsc niskich, sapowatych, nadłącznych lub też zbyt silnie nawożonych, są najskłonniejszemi do psucia się i gnicia. Zapobiedz temu można przez segregacyę buraków przy składaniu ich w kopce. W fabryce „Model“, każda plantacya dominialna ma swoje osobne kopce, a i drobni plantatorzy zsypują wsiami buraki również do oddzielnych kopców. W skutek takiego postępowania od lat kilku, poznałem naturę buraków z każdej plantacyi i wiem które najlepiej wytrzymują kopcowanie, a więc, bardziej podejrzane mogę brać do prze-

robu przed innemi. Mamy np. plantacyę która dostarcza buraków do $^1/_3$ części ogólnego przerobu. Buraki te hodowane na gruncie nawożonym co każde lat trzy, nie są kopcowane wcale, lecz brane są wprost do buraczarni. Gdybym nie prowadził segregacyi i pomieszczał w kopcach wszystkie buraki, nie mógłbym, biorąc do przerobu oddzielne kopce zapobiedz psuciu się buraków, i nie wiedziałbym które najlepiej wytrzymują kopcowanie, zaś gnicie objawiałoby się nie w jednym lub dwóch kopcach, ale we wszystkich odrazu.

Ze względu na zakres tego referatu, pomijam krytyczny przegląd innych sposobów kopcowania praktykowanych w Królestwie. Dokładne wyczerpanie sprawy kopcowania buraków wymagałoby opracowania kilkunasto-arkuszowej broszury,— poprzestaję więc na wyprowadzeniu wniosków z tego co powyżej powiedziałem:

1) Wszelki zachód i koszt jaki ponosimy przy starannem kopcowaniu buraków, opłaca się sowicie, gdyż strata jednego procentu cukru na 100 000 korcy zakopcowanych buraków, przedstawia sumę 40 000 rubli, nie licząc niedoboru (manca) buraków.

2) Kopcowanie należy uważać za złe konieczne, które naraża nas zawsze na straty. Z tego powodu, dla zmniejszenia ilości zakopcowanych buraków, uważam za bardzo korzystne rozpoczynać kampanię najpóźniej 20-go września, jak to czynią fabrykanci w Cesarstwie.

3) Buraki zakopcowane, dają stosunkowo częstsze i większe straty z powodu wysokiej temperatury aniżeli z powodu niskiej. Z tego względu uważam za główną zasadę dobrego kopcowania staranie się o niską temperaturę, którą powietrze zewnętrzne we dnie najczęściej podnosi. Ciepłota wewnątrz kopca powinna wynosić co najwyżej 10 stopni, a najmniej 1° ciepła.

Kopcując podług powyższych zasad od lat czterech, miałem trzy razy brak buraków, który nie dosięgnął 1% kupionych buraków, a tylko raz jeden wyniósł 2½%, na co złożyły się zresztą dwie przyczyny, a. m. że prowadziłem kampanię do 1-go marca, i że w tych razach odstąpiłem nieco od zasady swego kopcowania, pozostawiając u wielu kopców grzbiety otwarte.

Opierając się na powyższem, sądzę, że za moim poglądem na sprawę kopcowania buraków, przemawia cokolwiek otrzymany wynik praktyczny. *Zygmunt Orłowski.*

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dział rolniczy.

Często się zdarza w końcu sierpnia lub na początku września, że *listki buraczane* w środku naci czyli t. z. serca, *zaczynają czernieć*, wreszcie cały liść zupełnie staje się szarym, skręca się i schnie, podczas gdy inne liście pozostają zdrowe i zielone. Po pewnym czasie więdną i inne liście, zachowując jednakże barwę brunatną. Choroba ta pochodzi od pleśni pasożytnej, którą *Fuckel* po należytem zbadaniu opisał i nazwał *Sporidesmium putrefaciens.* — Według *Buerstenbinder'a*, buraki których liście ucierpiały od tej pleśni brunatnieją również lub ciemnieją, dostają rys, pękają a wreszcie zaczynają gnić.

Gnicie środkowych liści spowodowuje także pleśń *Peronospora Schachtii*, której działanie, po barwie szaro-białej (a nie ciemno-oliwkowej) zajętych liści poznać można.
(Org. 1885 str. 24/27).

F. W. Wallner z Ehrenfeld, zaleca swą *maszynkę do oczyszczania buraków na polu* z części ziemistych, bez użycia wody. Maszynka ta składa się z dwóch koncentrycznie obracających się bębnów, uzbrojonych w szczotki na zwracających się ku sobie powierzchniach i zaopatrzonych w mieszadła. Korzonki buraczane oddzielają się za pomocą sita metalicznego od ziemi startej z nich szczotkami.
(N. Z. f. R. Z. I. XIII, 178).

Prof. *Maercker*, przez działanie *na krajankę wysłodzoną mlekiem wapiennem*, doprowadza ją do takiego stanu, że łatwo przez prasowanie utraca większą część zawartej w niej wody, tak iż pozostaje tylko pozbawić ją przez suszenie $^1/_2$—$^1/_4$ ogólnej wilgoci i przechowywać krajankę wysłodzoną, bez poddawania fermentacyi, w kopcach. Według prof. *Maercker'a*, wysuszenie centnara takich wytłoczyn może kosztować co najwyżej 8 fenigów.— Biorąc pod uwagę koszta kopcowania i straty suchej substancyi, wynoszące średnio 37,9%, okazuje się, iż suszenie wytłoczyn opłaca się nawet przy koszcie 10 fenigów od centnara. Zależnie od temperatury stosowanej przy dyfuzyi, od traktowania wytłoczyn przed i przy kopcowaniu, oraz od przymiotów kopców i materyału użytego do przykrycia, straty ponoszone wskutek kopcowania bywają bardzo różne.— Prof. *Maercker* przekonał się, że jedne wytłoczyny kopcowane, straciły w ciągu 4$^1/_3$ miesiąca suchej substancyi 54,6%, inne zaś, w ciągu 13 mies., zaledwie 23%. Straty proteiny w wytłoczynach dołowanych wynoszą 4,5—39,7%. Wytłoczyny ulegają najwięcej zepsuciu w górnych warstwach i po brzegach, o czem łatwo się przekonać przy odkryciu, i dlatego wielu próbowało zabezpieczyć te miejsca od zepsucia używając soli konserwujących.

Dla wypróbowania najkorzystniejszego sposobu kopcowania krajanki wysłodzonej, przygotowano 6 dołów murowanych, głębokich na 2 *m.*, z których dwa wytynkowano cementem. Jeden dół cementowany i jeden niecementowany napełniono wytłoczynami i przykryto takowe według sposobu *Goffart'a* deskami, przyciskając te ostatnie kamieniami, w ilości 10 ctr. na 1 m^2. — Jeden dół cementowany i jeden niecementowany, napełniono wytłoczynami i przykryto zwyczajnie ziemią, zaś dwa pozostałe doły przykryto na sposób *Goffart'a* pokrywając górne warstwy wytłoczyn boraksem na 30 *cm* grubo, lub też dodając takowy od $^2/_3$ kopca warstwami, przy brzegach.—Wyniki takiego kopcowania sprawdzono po 104 — 108 dniach, i przekonano się, że najmniej poniesiono strat (5,19%) w dole cementowanym, przykrytym ziemią bez żadnych dodatków, oraz że małe również straty okazały się w dole murowanym niecementowanym przykrytym ziemią, bez dodatków (6,5%), w dole cementowanym przykrytym kamieniami (6,74%) i w murowanym przykrytym kamieniami (7,3%), podczas gdy w dołach murowanych przykrytych boraksem i kamieniami otrzymane wyniki były najgorsze. W dołach przysypanych boraksem, tylko u góry, poniesiono strat 13,5%, tam zaś gdzie boraksem posypano boki i górne warstwy, straty dosięgły 21,85%. — Z powyższego okazuje się, że najlepszem przykryciem jest ziemia, a użycie soli konserwujących, zwiększa straty. W dołach cementowanych, wytłoczyny konserwują się lepiej jak w niecementowanych. Krajanka leżąca dłużej, przechowuje się gorzej od natychmiast zadołowanej; dodatek kwasu salicylowego mało wpływa na zmniejszenie strat. Szybkie przykrycie ziemią oddziaływa bardzo korzystnie na przechowanie krajanki.

Chcąc uniknąć większych strat przy przechowywaniu krajanki, należy unikać wszystkiego, co mogłoby zmienić zwykłą fermentacyę mleczną na masłową lub inną, należy dołować szybko, w dołach murowanych, cementowanych, deptać silnie lub ubijać i przykrywać dobrze ziemią na 60 — 70 *cm.*
(Z. d. V. f. d. R. I. 1884, str 1229/1235).

Prof. dr. *Max Märcker* z Halli, uzyskał przywilej wynalazku na sposób ułatwionego wyprasowania czyli *odwodnienia wysłodzonej krajanki dyfuzyjnej* i innych odpadków fabrycznych, przez przedwstępne dodanie bądź to małych ilości wapna, soli wapiennych, lub gryzących, bądź też węglanów alkalicznych, ziem alkalicznych i amoniaku a wreszcie soli kuchennej i innych łatwo rozpuszczalnych soli alkalicznych. W skutek takiego dodatku substancye kolojdowe krajanki tak dalece się zmieniają, że woda daje się z łatwością oddalić w znacznej ilości, a przytem sam stan substancyj ulega zupełnemu przeobrażeniu, a krajanka staje się twardą i drzewiastą Dodatek 0,2 do 0,5% wapna sprawia, iż krajanka daje się wyprasować pod ciśnieniem paru atmosfer do takiego stopnia, że zawiera 25 — 30% suchej substancyi, kiedy przy najsilniejszem prasowaniu bez dodatku wapna można tylko otrzymać krajankę zawierającą co najwyżej 15% suchej sucstancyi. Należy jednakże dodawane wapno zmięszać koniecznie z krajanką albo w dyfuzorach, albo też przed prasowaniem, albo nawet w samych prasach. Pozostawienie krajanki w zetknięciu z wapnem przez ciąg $^1/_4$ godz. zupełnie jest wystarczającem. Dodatek wapna nawet w małym nadmiarze nie szkodzi, a zapewnia trwałość i dobre działanie krajanki, jako paszy. Woda od-

chodząca przy prasowaniu krajanki jest zupełnie czysta, gdyż wapno zatrzymuje ciała, które przechodziły do wody.

(Org. 1885 str. 33/34).

F. Rassmus zaleca *suszyć krajankę wysłodzoną* wprost w *samych dyfuzorach*, wpuszczając od dołu gorące powietrze i wypompowując takowe u wierzchu dyfuzora.

(N. Z. f. R. I. XII 176/219).

Z licznych prób i badań *H. Hellriegl'a* nad *trwałością suszonej krajanki wysłodzonej*, przekonywamy się, że krajanka nie jest bardzo hygroskopijną, że takowa jest mniej hygroskopijną od wielu roślin, mianowicie też od siana i koniczyny, że nie jest bardzo skłonną do rozkładu, gdyż stanowi gorsze pożywienie dla pleśni od wielu innych ciał, mianowicie też od kuchów olejnych i siana, a wreszcie, że nawet przy długiem leżeniu w najnieprzyjaźniejszych warunkach, traci ona daleko mniej suchej substancyi aniżeli siano, koniczyna, mąka rzepakowa i t. p. Jeżeli tylko wysuszona krajanka wyługowana nie będzie pozostawioną w kopcach odkrytych, i jeżeli poświęcimy jej tyle starań jak np. przy sprzęcie siana, to przechowa się ona nietylko równie dobrze lecz prawdopodobnie o wiele lepiej.

(Z. f. R. I. 1884 str. 1296/1336).

D. H. Wilfarth utrzymuje na zasadzie licznych prób, że przy *przechowaniu suszonej krajanki wysłodzonej ilość* zawartej *proteiny* pozostaje niezmienną. Zmiany znalezione w ilości proteiny przypisuje błędom metody analitycznej.

(Z. f. R. I. 1884 str. 1336/8).

Anglicy, mając na uwadze obecne niskie ceny cukru, zachęcają do *karmienia inwentarza* nietylko *melasem* ale nawet i samym *cukrem*.—Według „The Prod. mark. rewiew." cukier dawany krowom, ma polepszać smak mleka i zwiększać ilość śmietany, a mięso prosiąt w części karmionych cukrem, ma być nadzwyczaj delikatne. Cukier dodaje się do paszy bądź to w stanie suchym, bądź też rozpuszcza się go w wodzie i polewa nim paszę. Daje się mniej więcej funt na sztukę bydlęcia. Korespondent „Times'a" ($^{27}/_{10}$ 84) zachęca do karmienia cukrem, i porównywając cukier z kuchami lnianemi, dowodzi, że cukier jest i tańszym i ma więcej wartości pożywnej.

Nie zgadzając się z wywodami korespondentów angielskich, pomimo szczerej chęci jaknajwiększego zużycia cukru i zastosowania takowego do różnych celów, nie możemy się u nas spodziewać, nawet w obec niskich cen cukru, ażeby warunki miejscowe dozwoliły wkrótce pomyśleć o użyciu cukru na karm dla inwentarza. Stosunek cen cukru do ceny kuchów i otrąb jest u nas znacznie różny, a przy tem, części pożywne zawarte w makuchach i otrębach nie dadzą się zastąpić cukrem. *(c. d. n.)*

J. Piasecki.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Szkoła politechniczna we Lwowie. Na rektora politechniki lwowskiej, na rok akademicki 1885/6 wybrano d-ra *Władysława Zajączkowskiego.* — Dziekanem wydziału budownictwa, został p. *Leonard Marconi.*

(Czas. Techn. N. 6 z r. b.)

Międzynarodowe narady telegraficzne w Berlinie. W myśl międzynarodowego układu telegraficznego, odbywają się peryodycznie, mniej więcej co lat 5, narady przedstawicieli odnośnych państw i towarzystw telegrafów podmorskich. Mają one na celu orzeczenie, jakie zmiany są niezbędne w przepisach i taryfach dotyczących telegrafii międzynarodowej, a to w uwzględnieniu doświadczeń i postępów poczynionych w zakresie elektrotechniki oraz wymagań wzrastającej korespondencyi. Ostatnie międzynarodowe narady telegraficzne odbywały się w r. 1879, w Londynie, i tam też postanowiono iż następny zjazd będzie miał miejsce w Berlinie w r. 1884. Odroczono jednakże narady do r. 1885, i ostatecznie postanowiono rozpocząć takowe w d. 10 sierpnia r. b. W konferencyi uczestniczyć będą nietylko przedstawiciele wszystkich zarządów telegraficznych Europy i wszystkich prawie towarzystw telegrafów podmorskich ale i zastępcy wielu państw położonych w innych częściach świata. —β—

(Ztg. des Ver. deut. E. V.)

Projekt połączenia Paryża z Londynem pocztą pneumatyczną. Pomyślne wyniki osiągnięte dotąd w Paryżu, Londynie, Wiedniu i Berlinie przez zastosowanie poczty pneumatycznej, skłoniły wynalazcę takowej p. *Berlier'a*, do zaprojektowania podobnej komunikacyi na większą odległość, a. m. pomiędzy Paryżem i Londynem. Projekt polega na ułożeniu dwóch rur, t. j. po jednej dla każdego kierunku, któremi można by przesyłać depesze, listy, gazety a nawet paczki z przesyłkami niewielkich wymiarów, w pociągach których ciężar użytkowy nie przenosiłby 5 kilogramów.

Pomimo trudności nieodłącznych od wykonania projektu, a spowodowanych znaczną długością mających się ułożyć rur oraz potrzebą założenia części tychże pod morzem, wynalazca żywi przekonanie, iż projekt jego da się urzeczywistnić. Linia rur ma iść z Paryża do Calais pod cieśniną Kaletańską i z Duwru do Londynu. Długość linii rozkłada się jak następuje:

z Paryża do Calais	297 *km*
z Calais do Duwru (pod morzem) .	39 „
z Duwru do Londynu.	139 „
razem . . .	475 *km.*

Największa głębokość morza na kierunku projektowanej linii wynosi 56,7 *m*, zaś najwyższy punkt francuskiej drogi żelaznej północnej wyniesiony jest na 121,32 *m*. Dno morskie z obydwóch stron, spada łagodnie od brzegów do środka cieśniny. W ogóle, w obecnym stanie sztuki inżynierskiej wykonanie projektu nie przedstawia nadzwyczajnych trudności. Projektowane rury mają być wykonane z żelaza lanego, o średnicy $=0,3$ *m* przy długości $=4$ *m*. Zamierzonem jest łączenie rur pomiędzy sobą za pomocą specyalnych uszczelnień gumowych przedstawiających wielką elastyczność. Pociąg w którym mają być pomieszczane przesyłki, będzie stanowił rodzaj siatki wyrobionej z drutu żelaznego, umożliwiającej częściowe przechodzenie ścieśnionego powietrza w celu zmniejszenia rozgrzewania się pociągu w skutek tarcia o rury. P. *Berlier* oblicza ciężar pociągu na 10 *kg*, przy ładunku $=5$ *kg*; czas przebiegu pomiędzy Londynem i Paryżem na 1 godzinę, a nadto przyjmuje iż odstęp czasu pomiędzy dwoma pociągami wynosić będzie 10 minut.

Szczegółowe obliczenia *Berlier'a* wykazują, że przy wtłaczaniu w rury 9,81 m^3 powietrza na sekundę, przy różnicy ciśnień $=0,0458$ *kg* na 1 cm^2 oraz przy 700 cm^2 przekroju poprzecznego pociągu, stanowiącego tłok, ten ostatni w przeciągu 1 godziny może przebyć powyżej wykazaną długość linii. Przyjmując 10-minutowe odstępy czasu pomiępomiędzy następującemi po sobie pociągami, w rurze będzie się znajdowało na raz 6 pociągów, a potrzebne ciśnienie będzie wynosiło $6\times0,0459=0,27$ *kg*. Dla 20 pociągów na godzinę, potrzeba ciśnienia $=20\times0,0459=0,9180$ *kg* na 1 cm^2 Ostatecznie, przy ciśnieniu 2 atmosfer będzie można zadośćuczynić wszelkim żądanym warunkom zwiększonego ruchu.

Ponieważ powyższe obliczenia oparte są na danych dotyczących istniejących już komunikacyj pneumatycznych i dających dobre wyniki w praktyce, przeto zasługują one na wiarę.

Wysokość kapitału zakładowego, łącznie z kosztem maszyn, ma wynosić 30 milionów franków. Ze względu na obliczenie kosztu przesyłki, p. *Berlier* wprowadza w rachunek następujące czynniki: wydatki eksploatacyjne, amortyzacyę kapitału zakładowego w ciągu lat 40, odsetki od tegoż kapitału w wysokości 4,9% i otrzymuje że koszt przesyłki 15 *g* wynosić będzie 22 centimów, co ze względu na znaczną odległość i pośpiech stanowiłoby opłatę bardzo niską.

(Génie Civil.) *W. K.*